

**Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
(ПУЕТ)**

**Галузева науково-дослідна лабораторія
харчових виробництв**

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ І ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

МАТЕРІАЛИ

**Міжвузівського науково-практичного семінару
(м. Полтава, 6 квітня 2017 року)**

*Науковий керівник семінару
д. т. н., доцент В. О. Скрипник*

**Полтава
ПУЕТ
2017**

УДК 664(043.2)

Н73

Представлені матеріали заслухані, обговорені й рекомендовані до друку на засіданні Міжвузівського науково-практичного семінару «Нові технології і обладнання харчових виробництв» 6 квітня 2017 р., протокол № 2.

Науковий керівник семінару та відповідальний за випуск:

В. О. Скрипник, д. т. н., доцент, професор кафедри технологічного обладнання харчових виробництв і торгівлі Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі».

Нові технології і обладнання харчових виробництв : матеріали
Н73 Міжвузівського науково-практичного семінару (м. Полтава, 6 квітня 2017 року) / науковий керівник семінару В. О. Скрипник. – Полтава : ПУЕТ, 2017. – 47 с.

ISBN 978-966-184-268-6

У матеріалах наведено тези доповідей, заслуханих та обговорених на засіданні Міжвузівського науково-практичного семінару «Нові технології і обладнання харчових виробництв» 6 квітня 2017 року.

Для викладачів, аспірантів, магістрів і спеціалістів, а також наукових працівників, практичних працівників галузі харчових виробництв, у тому числі ресторанного господарства.

УДК 664(043.2)

*Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів.
За виклад, зміст і достовірність матеріалів відповідальні автори.*

ISBN 978-966-184-268-6

© Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і
торгівлі», 2017

ПРОГРАМА СЕМІНАРУ

1. *Холодний Л. П., Юрчишина Л. М.* Вибір способу введення м'ясних компонентів до складу паштетів.
2. *Большакова В. А., Онищенко В. М.* Обґрунтування способів підготовки м'ясної сировини для виробництва сушеного м'яса.
3. *Дроменко О. Б., Янчева М. О., Муранець Д. О.* Емульсійні системи для м'ясних посічених напівфабрикатів.
4. *Камсуліна Н. В., Бударіна А. І.* Комплексні добавки синергетичної дії для м'ясних продуктів емульсійного типу.
5. *Дубова Г. Є., Мельник О. І.* Використання рослинної нетрадиційної сировини для ароматизації харчових продуктів.
6. *Володько О. В.* Нові електронагрівальні елементи для технологічних установок підприємств харчування.
7. *Михайлов В. М., Бабкіна І. В., Шевченко А. О., Михайлова С. В., Ялинич С. І.* Якісні показники продукції на основі рослинної сировини, що підлягала ІЧ-термообробці у газовому середовищі.
8. *Сукманов В. О.* Екстрагування субкритичною водою біологічно активних речовин із рослинної сировини.
9. *Скрипник В. О., Фарісеєв А. Г.* Підвищення ефективності теплопередачі під час двостороннього жарення м'яса.
10. *Скрипник В. О., Фарісеєв А. Г.* Результати попередніх досліджень впливу імпульсного стиснення м'яса під час двостороннього жарення.
11. *Роговий І. С., Шідакова-Каменюка О. Г., Кравченко О. І.* Оцінка якості кексів з використанням вторинної сировини пивоварного виробництва.
12. *Бичков Я. М., Оберемок В. М.* Особливості отримання харчових порошків з використанням електромагнітних технологій.
13. *Оберемок В. М., Бичков Я. М.* Електромагнітний апарат з феромагнітними робочими елементами.
14. *Оберемок В. М., Молчанова Н. Ю.* Дослідження впливу обробки харчових продуктів в електромагнітних апаратах на їх якість.
15. *Шелудько В. М.* Використання інвертного сиропу в технології бісквітного печива «Мадлен».
16. *Капліна Т. В., Столярчук В. М., Дудник С. О.* Управління якістю нових технологій борошняних кондитерських виробів.

17. *Дмитриков В. П., Логвіненко С. С., Воліченко Р. І.* Стабілізація харчових гетеросистем за допомогою кавітації.
18. *Рижкова Т. Н., Дмитриков В. П., Назаренко О. О.* Вирішення проблем якості молочної продукції за допомогою кавітації.
19. *Мацук Ю. А., Бакало О. М.* Удосконалення технології виробів із дріжджового тіста за рахунок використання рослинної сировини.

ВИБІР СПОСОБУ ВВЕДЕННЯ М'ЯСНИХ КОМПОНЕНТІВ ДО СКЛАДУ ПАШТЕТІВ

Л. П. Холодний, к. т. н., доцент (ПУЕТ);

Л. М. Юрчішина, асистент (ПУЕТ)

В даний час на м'ясопереробних підприємствах виробляється широкий асортимент м'ясних консервованих паштетів, які являють собою висококалорійний гомогенізований продукт на основі м'ясної і жировмісної сировини. Ніжна консистенція паштетів і приємний смак досягається спеціальними способами обробки сировини і підбором інгредієнтів рецептури консервів.

Традиційні рецептури м'ясних паштетів оцінюються в основному за органолептичними показниками та енергетичною цінністю, без урахування збалансованості продукту за хімічним складом. Але під час розробки нових видів м'ясопродуктів важливим критерієм їх оцінки є нормалізація хімічного складу продукту з позиції оптимального співвідношення білків, жирів, вітамінів.

В зв'язку з тим, що вміст води і жиру в паштетах є суворо регламентованим, особливу увагу необхідно приділяти обезводненню, обезжиренню і нормалізації води в сировинній суміші. Необхідно зазначити, що ця обставина є найважливішим обмежувальним фактором використання м'ясної сировини в технології паштетів. Попередня теплова обробка м'ясних компонентів передбачає такі цілі, як обезводнення та обезжирювання сировини, зменшення обсіменіння сировини, надання специфічних смакових властивостей. У літературі є досить обмежені дані щодо впливу теплової обробки на якісні показники м'ясної сировини.

Метою роботи було дослідження впливу процесу бланшування на зміни мікробіологічних показників, хімічного складу та функціонально-технологічних властивостей м'ясних компонентів, а саме м'яса та печінки яловичини.

М'ясні компоненти згідно технологічної інструкції нарізали на куски масою 0,5 кг і піддавали бланшуванню у воді за температури 85...90 °C протягом 10...15 хв. Із печінки попередньо видаляли залишки жирової тканини, лімфатичних вузлів, жовчних протоків, після чого її промивали в проточній воді з метою видалення залишків забруднення та крові і передавали на бланшування. Після бланшування м'ясні компоненти охолоджували до кімнатної температури, відділяли бульйон, жир і подрібнювали на вовчку з діаметром отворів 2...3 мм.

Отримані результати свідчать про те, що бланшування м'ясної сировини приводить до зниження кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. У прийнятих режимних параметрах бланшування забезпечується зниження загальної кількості мікроорганізмів на рівні 97,8...98,6 %.

Результати досліджень свідчать, що процес бланшування впливає на зміну хімічного складу м'ясних компонентів. Масова частка води у м'ясній сировині зменшується в середньому на 12,9...19,1 %, жиру – на 0,7...1,2 %, золи – на 0,11...0,29 %. Масова частка білка в м'ясних компонентах після термічної обробки зменшується в середньому на 0,29...0,5 %.

Бланшування суттєво не впливає на вміст вітамінів і мінеральних речовин в м'ясній сировині. Вітаміни, які містяться в м'ясі та яловичій печінці, мають різну хімічну природу, тому під час теплової обробки руйнуються неоднаково. Так вітаміни групи В під час бланшування у середньому зберігаються на 70,7...73,3 %, фолієва кислота – на 57,5...63,3 %, вміст вітамінів групи D практично не змінюється. Аналогічна тенденція спостерігається і зі зміною загальної кількості мінеральних речовин. Після бланшування вміст фосфору в середньому зменшується на 6,8...10,9 %, магнію – на 17...24 %, калію і кальцію – на 18,1...15,6 %, заліза – на 31,4...33,9 %.

Дослідження також показують, що бланшування м'ясної сировини приводить до зміни її функціонально-технологічних властивостей. Термічна обробка зменшує вологоутримувальну здатність (ВУЗ) на 3,3...3,8 %, збільшує жирутримувальну здатність (ЖУЗ) на 14,8...35 % та практично не впливає на емульгуючу здатність. Також в процесі бланшування підвищується величина рН для мяса яловичини до 6,1 од. рН, а для печінки яловичої до 6,4 од. рН. Зміну функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини можна пояснити частковою денатурацією білків м'ясопродуктів, завдяки чому зменшується масова частка води та ВУЗ. Однак структурні перетворення білків під час теплової обробки приводять до збільшення ЖУЗ, емульгуючої здатності, що особливо виражено у печінки. Збільшення величини рН бланшованої сировини викликане зменшенням кількості кислих груп у білках м'ясопродуктів, а основні групи під час цього зберігаються.

Результати досліджень показують, що бланшування впливає на мікробіологічні показники, хімічний склад та функціонально-технологічні властивості м'ясної сировини, які необхідно враховувати під час розробки технологій паштетів для спеціального, геродієтичного та дієтичного харчування.

ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ПІДГОТОВКИ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СУШЕНОГО М'ЯСА

В. А. Большакова, к. т. н., доцент (ХДУХТ)

В. М. Онищенко, к. т. н., доцент (ХДУХТ)

Постійний дефіцит вільного часу є наслідком стрімкого темпу життя, особливо у мешканців великих міст, і приводить до змінення потреб споживачів. Пріоритетним напрямком розвитку сучасного ринку м'ясопродуктів на сьогоднішній день є виробництво напівфабрикатів і страв, готових до вживання.

Український асортимент цієї групи продукції в умовах підвищеної конкуренції істотно збільшився. Одним з перспективних напрямків поширення асортименту виробів з м'яса є виробництво сушеного м'яса. Сушіння м'яса – це перспективний метод консервування м'яса, який дозволяє, значною мірою, зберегти його вихідні властивості. Під час сушіння м'ясо зберігає не лише смак, а й високу харчову і біологічну цінність, поживні речовини, вітаміни і амінокислоти.

Сушене м'ясо представлено на споживчому ринку у вигляді снєків. М'ясні снєки – це сушені м'ясні, тонкі, нарізані шматочки м'яса, приправлені спеціями, так звані джерики, м'ясні чіпси, соломка і строганина. М'ясні снєки виготовляють із м'яса свинини, яловичини, птиці, конини, оленини, баранини і страуса. Під час літературного огляду джерел було встановлено, що в інших країнах існують свої технології і види сушеного м'яса. Так, наприклад, на Кубі виготовляють тасахо, на Далекому Сході – нику, у Китаї – Соу Ган та в Африці – білтонг. Основними виробниками цього продукту в нашій країні є ТМ «Snacker», ТМ «Пан Строган», ТМ «Objerku» та ТМ «Buffalo».

На кафедрі технології м'яса ХДУХТ було проведено комплекс досліджень з вивчення параметрів сушіння на якісні показники готової продукції. Експериментально підібрали композиції спецій для створення асортименту готової продукції. Сушіння проводили перегрітою парою за різних температур. Дослідили вплив товщини шматків (в діапазоні 1...5 мм), способів їх нарізання (вздовж та поперек волокон), температури обробки (120...150 °С) на якість продукту. Встановлено, що направлення нарізання не впливає на тривалість сушіння і колір сушеного м'яса, але за нарізання повздовж волокон знижується жорсткість продукту. Більш товсті шматки м'яса (3...5 мм) потребують більше часу для сушіння, також погіршуються структурні і кольорові характеристики готового продукту. Проведені експерименти стали основою для розробки проекту технологічної документації.

Новий вид продукції підходить для людей з активним способом життя, спортсменів та туристів, адже має високу поживну цінність з низьким вмістом жирів та вуглеводів.

ЕМУЛЬСІЙНІ СИСТЕМИ ДЛЯ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

О. Б. Дроменко, к. т. н., доцент (ХДУХТ);

М. О. Янчева, д. т. н., професор (ХДУХТ);

Д. О. Муранець (ХДУХТ)

Сучасні тенденції у харчуванні населення все більш орієнтовано на розвиток ринку швидких у приготуванні продуктів, які одночасно були б високо поживними та економічно доступними. Аналітично доведено, що одним із сегментів ринку продуктів швидкого приготування, що розвивається випереджувальними темпами, є напівфабрикати м'ясні посічені заморожені (НМПЗ), які користуються високим попитом у споживачів в межах реалізації бізнес-процесів В2С (кінцевий споживач через роздрібну торговельну мережу) та В2В (заклади ресторанного господарства різних форматів) завдяки зручності у використанні та зниженню трудомісткості технологічних процесів.

Незважаючи на значний науковий та практичний потенціал з виробництва напівфабрикатів м'ясних посічених заморожених, питання забезпечення їх якості та безпечності не можна вважати повністю вирішеними. Виникнення під час заморожування та зберігання в міжклітинному просторі кристалів льоду призводить до пошкодження м'язових волокон, денатурації та агрегації білків, супроводжується значними втратами м'ясного соку, наслідком чого є погіршення споживних властивостей готової продукції.

Одним із ефективних способів нівелювання негативних наслідків заморожування м'ясних фаршів як основи для виробництва НМПЗ є використання емульсійних систем (ЕС), здатних корегувати фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості готової продукції, їхню харчову цінність. Переваги застосування ЕС полягають у ефективному використанні м'ясної сировини, високому рівні сумісності зі структурним матриксом м'ясної подрібненої сировини, корегуванні харчової цінності готової продукції завдяки використанню рослинних олій та інших компонентів.

В ході проведених експериментальних досліджень запропоновано спосіб виробництва ЕС підвищеної якості для м'ясних посічених напівфабрикатів, шляхом поєднання компонентів білкової та полісахаридної природи, спільне використання яких сприятиме підвищенню показників стабільності ЕС, що забезпечує використання їх і як компонента кріостабілізуючої дії в технологіях НМПЗ.

До складу ЕС входить тваринний білок, попередньо змішаний у сухому вигляді з ксантановою камеддю, вода та рослинна олія. Визначено найбільш раціональні параметри одержання ЕС (табл. 1).

Таблиця 1 – Рациональні параметри одержання емульсійних систем (ЕС)

Параметр	Характеристика, чи межові значення
Марка БТ	Gelexcel A-95
Масова частка БТ, %	6,0...8,0 (у водній суспензії) 3,0...4,0 (у складі емульсії)
Параметри відновлення БТ: температура води питної, °С тривалість, ×60, с характер відновлення	10,0...12,0 30±1 динамічний (за періодичного перемішування)
Масова частка камеді ксантану, %	0,10...0,15
Масова частка жирової фази, %	40,0...60,0
Параметри емульгування: температура, °С тривалість, ×60, с частота обертання робочих органів, об/с	12...18 10...15 50

Примітка. Параметри емульгування (тривалість) наведено у розрахунку на 100 кг ЕС.

Застосування розроблених емульсійних систем в технологіях м'ясних посічених напівфабрикатів сприяє збільшенню вологозв'язуючої здатності, зменшенню втрат під час заморожування-розморожування та теплової обробки м'ясних напівфабрикатів, покращенню органолептичних показників, а завдяки наявності харчових волокон та поліненасичених жирних кислот збільшенню ступеня перетравлюваності та підвищенню біологічної цінності виробів.

КОМПЛЕКСНІ ДОБАВКИ СІНЕРГЕТИЧНОЇ ДІЇ ДЛЯ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ ЕМУЛЬСІОНОГО ТИПУ

Н. В. Камсуліна, к. т. н., доцент (ХДУХТ)

А. І. Бударіна, аспірант (ХДУХТ)

В сучасній харчовій галузі спостерігається інтенсивне зростання вимог до споживчих властивостей продукції. Прагнення досягти оптимального співвідношення ціна-якість змушує виробників використовувати нетрадиційні підходи до вирішення виробничих проблем з метою задоволення всього спектру потреб споживчого ринку, враховуючи запити і купівельну спроможність різних груп населення.

На сьогодні 60 % всього ринку м'ясних виробів займають вироби емульсійного типу. Сучасні ресурсозберігаючі технології м'ясопродуктів передбачають використання різних харчових добавок, що поліпшують органолептичні, структурно-механічні та фізико-хімічні показники готових продуктів. З цією метою поряд з фосфатами і

емульгаторами активно використовують гідроколлоїди – харчові добавки, які включають широкую групу речовин, що здатні поліпшувати структурно-механічні показники продуктів. Ці інгредієнти виконують функцію загусників, желеутворювачів, стабілізаторів структури. У зв'язку з тим, що використання гідроколлоїдів окремо не дає широкого діапазону властивостей, ми плануємо розглянути синергізм дії різних гідроколлоїдів під час сумісного використання.

Під час використання складних, багатокомпонентних сумішей гідроколлоїдів необхідно точно знати і розуміти, яким чином ці компоненти впливають один на одного. Крім того, що потрібно вивчити всі властивості синергізму, необхідно враховувати і індивідуальні характеристики кожного компонента окремо.

Застосування гідроколлоїдів у виробництві м'ясної продукції дозволяє виробляти продукцію з якісними органолептичними, фізико-хімічними та іншими показниками. І треба сказати, що саме їхнє застосування дозволяє виробляти продукти доступної цінової категорії, особливо медіум- та економ-класу, що є досить актуальним в теперішній час.

Такі гідроколлоїди, як камедь гуара, ріжкового дерева, ксантанова камедь, конжаковий маннан, сприяють зниженню рівня холестерину в крові, попереджають розвиток атеросклерозу, ішемічної хвороби серця. Інші піддаються ферментації в товстому відділі кишечника, утворюючи коротколанцюгові жирні кислоти, в основному оцтову, пропіонову і масляну, підвищують м'язову активність і знижують розвиток шкідливих мікроорганізмів.

Нами було досліджено структурно-механічні показники основних видів гідроколлоїдів та їх зміни під час використання у складі сумішей. Отримані результати показали, що одночасне використання різних гідроколлоїдів призводить до поліпшення або погіршення структурно-механічних показників драглів на їх основі, що робить доцільнішими дослідження у цьому напрямку. Таким чином, застосування композицій у різних гідроколлоїдах дозволяють вирішити технологічні аспекти виробництва м'ясопродуктів і роблять позитивний вплив на функціонування організму людини.

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ АРОМАТИЗАЦІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Г. Є. Дубова, к. т. н., доцент (ПУЕТ);

О. І. Мельник, асистент (ПУЕТ)

Грунтовним чинником у формуванні харчової поведінки людини є сенсорна реакція, тому аромат їжі, на рівні зі смаком, має суттєве значення. Використання натуральних ароматизаторів є досить затре-

буваням, тому асортимент ароматичної сировини розширюється за рахунок нетрадиційних джерел, а саме: листя волоського горіха, цвіту гарбуза, квітів бузини та липи, пагонів чорниці, листя меліси, малини, суніці, смородини, цвіту та листя чебрецю, календули, калини [1]. У давнину в Україні часто використовували в їжу гичку буряка та моркви як добавку до салатів, перших страв, у випічку та з лікувальною метою [2].

Із розширенням масштабів використання ароматизаторів більше уваги почали приділяти дослідженню пряно-ароматичної сировини (ПАС), особливістю хімічного складу якої є вміст окремих ефірних олій. Нетрадиційна рослинна ароматична сировина (НРАС), порівняно з ПАС, містить незначну кількість ефірних олій. Унаслідок цього технології обробки та зберігання НРАС мають відмінності від загальноприйнятих [3]. Серед НРАС гичка буряка та моркви за попередніми дослідженнями має аромат підвищеної стабільності в продуктах харчування, що є актуальним для сучасного ринку натуральних ароматизаторів.

Дослідження способів теплової обробки гички для тривалого зберігання дозволить розглянути пропозиції щодо використання її як натурального ароматизатора для харчових продуктів. Серед найбільш придатних способів теплового впливу на процес зневоднення гички нами обґрунтовано дію НВЧ обробки, заморожування, а також поєднання їх впливу – комбінований спосіб [4]. Наукові основи для обґрунтування саме цих способів базуються на високому вмісті в гичці хлорофілу (з різною хімічною структурою а, b, c, d) та ферментів, що взаємодіють з ним. Різні реакції взаємодії хлорофілу з ферментативним комплексом сировини призводять до зміни кінцевого аромату в зневодненій гичці. Тому метою роботи є дослідження впливу різних методів обробки гички буряка та моркви, підготовленої для використання в якості ароматизатора. Об'єктом даної роботи є методи обробки НРАС для ароматизації харчових продуктів; предметом – свіжа та зневоднена гичка буряка столового та моркви червоної.

Опис ароматів зразків гички проведено комісією дегустаторів (табл. 1). Аналіз результатів проведено за допомогою порівняння аромату гички свіжої та зневодненої (до кінцевої вологості 12...15 %). Зневоднення сировини проводили різними способами: конвективним – за температури 60 °С, 30 хв (контроль); у мікрохвильовому полі – за потужності 0,5...0,6 кВт, 10 хв; комбінованим – у мікрохвильовому полі з попереднім заморожуванням сировини за температури –15 °С, 24 год.

Таблиця 1 – Характеристика аромату в зразках гички

Категорія опису аромату	Свіжа сировина	Спосіб зневоднення сировини		
		конвективний	мікрохвильовий	комбінований
Гичка буряка				
Основний тон	Салатний	Слабо насичений	Виразний і насичений буряковий	Середньо-інтенсивний буряковий
Відтіночний тон	Буряковий	Злегка терпкуватий	Карамельний	Солодкуватий
Специфічність	Свіжої зелені	Сухого листя	Злегка терпкуватий	Свіжої зелені
Гичка моркви				
Основний тон	Трав'яний, свіжий, пряний	Легкий морквяний	Виразний і насичений пряний	Тонкий пряний, насичений морквяний
Відтіночний тон	Морквяний	Сушеної трави та злегка моркви	Деревно-трав'яний, теплий	Морквяно-мускатний
Специфічність	З нотками гіркоти	Пряно-гіркуватий	З деревними нотками	Солодко-пряний

Категорії опису аромату в досліджуваних зразках відрізнялись порівняно з контрольним зразком і були охарактеризовані по-різному залежно від окремої дії НВЧ хвиль або комбінованої обробки. Серед дескрипторів були використані такі, що притаманні не тільки свіжій гичці, але і як результат певних реакцій в сировині. Було відзначено, що у зразках після комбінованої обробки відбувається повніше розкриття ароматів у результаті більш інтенсивної деструкції клітинних стінок, вивільнення хлорофілу й активації відповідних ферментів рослинної сировини. Зразки після комбінованої обробки у процесі зберігання мали високу насиченість і стійкість ароматів порівняно з контролем та зразками, зневодненими іншими способами.

На підставі отриманих даних, доведені перспективи використання НРАС в якості ароматизаторів харчових продуктів. Вироблені дослідні партії ароматизаторів з гички, апробовані технології продуктів з їх застосуванням, а саме: дієтичні хлібобулочні вироби та компоненти для приготування напоїв. Запропоновані рецептури з гичкою буряка та моркви для ароматизації заправок для салатів і перших страв.

Список використаних джерел

1. Прибильський В. Л. Використання нетрадиційної рослинної сировини в технологіях ферментованих напоїв / В. Л. Прибильський, І. В. Мельник,

- С. В. Омельчук // Харчова наука і технологія. Одес. нац. акад. харч. – № 3 (28). – Одеса : Євротойз, 2014. – С. 47–51.
2. Сімахіна Г. О. Отримання харчових барвників із зеленої маси буряків / Г. О. Сімахіна // Цукор України. – Київ : Цукор України, 2012. – № 1 (73). – С. 19–25.
 3. Павлюк Р. Ю. Товароведение и инновационные технологии переработки лекарственно-технического растительного сырья : учеб. пособие / [Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарская, В. В. Яницкий та ін.]. – Харьков : Харьк. гос. ун-т питания и торговли, 2013. – 429 с.
 4. Мельник О. И. Изучение влияния пигмент-липидного комплекса на летучие компоненты пряно-ароматического сырья / О. И. Мельник // Научно-методический журнал «Вестник Могилевского государственного университета продовольствия». – 2016. – № 1 (20). – С. 9–14.

НОВІ ЕЛЕКТРОНАГРІВАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ УСТАНОВОК ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧУВАННЯ

О. В. Володько, к. т. н., доцент (ПУЕТ)

На підприємствах харчування широко використовується електро-нагрівальне обладнання та технологічні установки різного функціонального призначення. Провідники таких установок можуть бути металеві, рідинні (електроліти) та неметалеві, що складаються з резистивних композитних матеріалів – суміші електропровідних (графіт, вуглецеві волокна, карборунд) та непровідних (силікати, глинозем, бетон) речовин.

Науковий інтерес до створення та дослідження неметалевих провідників (особливо резистивних композитів на основі неорганічних в'язучих та фібр із хімічних електропровідних волокон) обумовлений широким діапазоном варіювання електричної провідності; високою хімічною стійкістю їх в агресивних середовищах; доступністю та низькою вартістю вихідних компонентів порівняно з металевими складовими.

Відомі нагрівальні елементи з дискретними хімічними електропровідними волокнами мають низьку механічну міцність. Використання їх для виготовлення нагрівальних елементів для підприємств харчування, що тривало працюють у циклічному режимі за температури більше 100 °С, веде до зниження механічної міцності і нестабільності електричних характеристик. Резистивні композити з хімічними волокнами, які можуть працювати довгий час за достатньо високих температур, теж мають недоліки, а саме – високий вміст волокнистого

наповнювача знижує міцність на стиск та зменшує густину композиції.

Тому, актуальним стає питання розробки композиту, який би володів стабільними електричними характеристиками в умовах підвищених температур і високою міцністю на розтяг під час згину та міг би використовуватися в якості нагрівального елемента для обладнання підприємств харчування (наприклад, мармітів перших та других страв на лініях роздачі їжі).

Одним з реальних шляхів усунення недоліків відомих резистивних матеріалів на основі гідравлічного в'язучого є підвищення тепло-випромінювальної здатності провідників, що досягається шляхом збільшення числа електропровідних ланцюжків у композиції та рівномірності їх розподілу в об'ємі, підвищення густини і теплоємності композиції, а також забезпечення міцності на розтяг і стійкості до утворення тріщин.

За участю автора був розроблений і досліджений резистивний композиційний матеріал, що містить: в'язуче на основі швидкотвердіючого цементу, колоїдний графіт, термічно стабільний наповнювач у вигляді кварцового піску і гранвідсіву, волоконний наповнювач, електропровідним компонентом якого додатково є технічний вуглець з питомою поверхнею $S_r = (90 \dots 100) \text{ м}^2/\text{г}$, а волоконним наповнювачем – хімічні електропровідні волокна.

Нагрівальні елементи виготовлялись серіями та пройшли технічні випробування. Елементи першої серії піддавались випробуванням із визначення питомого електричного опору, другої – випробуванням на розтяг під час згину і на стиск, третьої – тривалій дії змінного струму.

Вимірювання опору всіх резистивних елементів проводилося після їх висушування за $t = (105 \pm 5)^\circ\text{C}$ і охолодження їх до кімнатної температури $(+22)^\circ\text{C}$ в ексікаторі за зусилля пресу 500 Н. Механічні властивості визначались згідно ГОСТ 2055. Елементи третьої серії піддавались тривалій дії змінного електричного струму частотою 50 Гц. За подачі електроенергії резистивні елементи нагрівались до температури 150°C . Результати випробувань на дію змінного електричного струму наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Результати випробувань на дію змінного електричного струму

Показники	Склад суміші						
	1	2	3	4	5	6	7
R_0 (Ом)	112,0	120,0	116,0	57,0	74,0	242,0	200,0
(ρ) , Ом·см	127,0	138,0	130,0	65,0	83,0	273,0	227,0

Показники	Склад суміші						
	1	2	3	4	5	6	7
Після нагрівання протягом 100 год							
R_1 (Ом)	115,0	126,0	117,0	58,0	75,0	263,0	208,0
P_2 (Вт)	73,0	71,4	74,3	73,5	73,96	69,0	72,1
R_1/R_0	1,027	1,05	1,01	1,02	1,014	1,087	1,04
P_1/P_0	0,974	0,95	0,99	0,98	0,986	0,92	0,961
Після нагрівання протягом 500 год							
R_2 (Ом)	118,0	127,3	123,0	59,3	77,6	27,0	220,0
P_2 (Вт)	71,4	70,7	70,8	72,1	71,4	67,0	68,2
R_2/R_0	1,054	1,06	1,06	1,04	1,05	1,12	1,1
P_2/P_0	0,952	0,943	0,943	0,96	0,952	0,893	0,91
Після нагрівання протягом 1 000 год							
R_3 (Ом)	122,0	132,0	128,0	62,0	81,0	275,0	228,0
P_3 (Вт)	69,3	69,1	68,2	70,1	70,4	64,7	67
R_3/R_0	1,09	1,1	1,1	1,09	1,09	1,14	1,14
P_3/P_0	0,918	0,91	0,906	0,92	0,91	0,88	0,877

Після 100 годин випробувань електричний опір позначений R_1 , після 500 годин – R_2 , після 1 000 годин – R_3 ; споживна потужність позначена відповідно P_1 , P_2 , P_3 .

В результаті експериментальних досліджень доведено, що поєднання волоконної провідної фази з ультрадисперсним технічним вуглецем і колоїдним графітом полегшує утворення орієнтовних ланцюжкових структур і веде до їх зростання, що підтверджується зниженням питомого електричного опору композиції.

Волоконна провідна фаза суттєво підвищує міцність на розтяг при згині та стійкість до утворення тріщин. Найбільший ефект впливу волоконної арматури на міцність під час згину спостерігається за введення її в композицію в кількості 2...4 % від маси цементу. Це запобігає розвитку деструктивних процесів, які виникають під час нагрівання і охолодження композиції. Довжина волокон 4...6 мм сприяє більш рівномірному їх розподілу в композиції.

Колоїдний графіт менш схильний до окислення, чим зменшує зміну електричного опору композиції за її нагрівання. Гранвідсів – дешевий і досить термостійкий матеріал з високою теплопровідністю. Введення його в композицію інтенсифікує відведення тепла від локальних осередків нагріву і сприяє усереднюванню температури за всім об'ємом матеріалу, перешкоджає проходженню деструктивних процесів та знижує внутрішні напруження в композиції. Дисперсність гранвідсіву у межах 0,1...0,5 мм, а кварцового піску у межах 0,2...2,5 мм сприяє більш рівномірному їх розподілу в об'ємі композиту.

Результати проведених випробувань підтверджують, що композитний матеріал володіє досить стабільними значеннями електропровідності в умовах підвищених температур, високою міцністю на розтяг під час згину. Він може бути використаний під час виготовлення об'ємних резисторів та низькотемпературних нагрівальних елементів з температурою нагріву (50...150) °С для технологічних установок підприємств харчування (мармів та теплових вітрин, розстоювальних шаф, апаратів для конвективного сушіння харчових продуктів тощо).

ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ, ЩО ПІДЛЯГАЛА ІЧ-ТЕРМООБРОБЦІ У ГАЗОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

В. М. Михайлов, д. т. н., проф. (ХДУХТ);

І. В. Бабкіна, к. т. н., професор (ХДУХТ);

А. О. Шевченко, к. т. н., доцент (ХДУХТ);

С. В. Михайлова, к. т. н., ст. викладач (ХДУХТ);

С. І. Ялинич (ХДУХТ)

Якість кулінарних виробів суттєво залежить від низки технологічних чинників, серед яких важливого значення набувають тривалість та інтенсивність теплового впливу, ступінь фізико-хімічних змін складових речовин виробів, зміна маси, волого- та жиrowмісту. Для забезпечення якісних показників продукції, зокрема на основі рослинної сировини, суттєве значення мають режими термообробки, якими передбачається витримування виробів за визначеної температури протягом певного часу. У зв'язку з цим було розроблено способи ІЧ-обробки м'ясо-овочевих котлет за умов застосування різних за складом газових середовищ. Продукція, що під час цього отримувалася, підлягала оцінці за якісними показниками.

Важливим показником оцінки якості виробів є їхня консистенція, що була визначена за показниками penetрації та швидкості penetрації. Дослідженню піддавалися м'ясо-овочеві котлети, що приготовлені за новою технологією (під час ІЧ-жаріння із застосуванням газових середовищ) та котлет особливих (під час традиційного смаження).

Було встановлено, що м'ясо-овочеві котлети, на відміну від контрольних, мають більш ніжну консистенцію. Так, показник penetрації збільшується на 16,2...23,9 % залежно від часу penetрації, під час цього максимальна швидкість penetрації збільшується на 21,1 %, а середня – на 16,3 %. За таких показників полегшується процес формування виробів і забезпечується утримання ними заданої форми.

Наявність на поверхні сформованого напівфабрикату панірувального шару сприяє зменшенню показника penetрації (на 14,2...21,7 % – для контрольних зразків, та на 16,8...23,6 % – для зразків м'ясо-

овочевих котлет), швидкості penetрації (максимальної – на 21,7 % та 23,6 %, відповідно, та середньої – на 15,5 % та 20,3 %, відповідно). Тобто, поверхневий шар, який спроможний стримувати масоперенесення під час термообробки, у контрольних зразків має більш міцну структуру, що додатково впливає на зменшення втрат маси.

На підставі отриманих результатів було встановлено, що після термообробки загальна кількість мікроорганізмів за всіх випадків, що розглядаються, істотно зменшується та відповідає нормативам, встановленим для виробів даного виду. Так, нормативні дані кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів значно перевищують за тих, що отримані для виробів дослідженої продукції на основі рослинної сировини. Наведені результати вказують також на відсутність кишкових паличок (БГКП), *Staphylococcus aureus*, *Proteus* та патогенних мікроорганізмів, у тому числі сальмонел. Досягнення таких високих мікробіологічних показників може бути пояснено раціональним вибором режимів термообробки, що істотно впливає на швидкість знищення мікроорганізмів.

З результатів досліджень хімічного складу встановлено, що в цілому за вмістом основних харчових речовин (азотовмісних компонентів, жирів, вуглеводів) отримані вироби наближаються до традиційних виробів. Як відомо, підвищення температури виробів сприяє руйнуванню білків, в результаті чого в них змінюється місткість амінокислот. Найбільш істотними є втрати цистину (14,9...17,3 %), лізину (16,0...17,0 %), фенілаланіну (7,3...10,1 %) та лейцину (6,1...10,0 %), а найменш істотними – глютамінової кислоти (1,5...2,2 %), серину (1,6...2,4 %), аланіну (1,7...2,4 %), метіоніну (1,9...2,9 %).

Для перевірки відповідності якості готових виробів встановленим вимогам було проведено органолептичну оцінку виробів у балах з урахуванням коефіцієнта важливості за показниками: зовнішній вигляд, колір на перерізі, запах, смак, консистенція. Під час цього м'ясо-овочеві котлети порівнювали з традиційними виробами за умов ІЧ-жаріння. За даними технологічних проробок вироби мали оцінку 50 балів (контрольні вироби – 45 балів), що свідчить про їх більш високу якість. Відзначено покращення показників зовнішнього вигляду (поверхня коричневого кольору та не має пошкоджень) і консистенції, яка є більш ніжною.

Таким чином, під час оцінювання показників якості відмічено, що продукція на основі рослинної сировини, що оброблена способом ІЧ-термообробки, за показниками якості не поступається традиційній. М'ясо-овочеві котлети відповідають вимогам санітарної безпеки, а за вмістом основних харчових речовин наближаються до традиційних

виробів. Встановлено суттєве збільшення вмісту поліненасичених жирних кислот, також відмічено покращення органолептичних показників готових виробів.

ЭКСТРАГИРОВАНИЕ СУБКРИТИЧЕСКОЙ ВОДОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

В. А. Сукманов, д. т. н., профессор (ПУЭТ)

Наиболее инновационным методом экстрагирования биологически активных веществ (БАВ) из растительного сырья является экстрагирование субкритической водой (СКВ), которая благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам (изменение таких показателей, как константа диссоциации, относительная диэлектрическая проницаемость, величина ионного произведения, автоионизационные свойства, плотность, вязкость, коэффициент диффузии, поверхностное натяжение, динамическая вязкость, удельная теплоемкость, теплота парообразования, в разы или даже на порядок) в настоящее время позиционируется как лучший растворитель в мире.

Основными преимуществами СКВ как растворителя являются: сочетание свойств газов при высоких давлениях (низкая вязкость, высокий коэффициент диффузии) и жидкостей (высокая растворяющая способность); сочетание пренебрежимо малого межфазного натяжения с низкой вязкостью и высоким коэффициентом диффузии, позволяющее СКВ проникать в пористые среды более легко по сравнению с жидкостями; селективность извлечения различных целевых продуктов; высокая чувствительность растворяющей способности СКВ к изменению давления или температуры; химическая инертность к извлекаемым целевым продуктам и простота разделения СКВ и растворенных в ней веществ при сбросе давления.

В качестве источника БАВ используется растительное сырье, как не переработанное (корни, плоды, кора, листья и стебли растений), так и после его использования в других технологических процессах (вторичное сырье).

Наибольший интерес как источник БАВ и объект экстрагирования представляют виноградные выжимки, состоящие из гребней, кожицы, косточек и остатков мякоти и которые характеризуются различными дисперсными и структурно-механическими показателями, содержат различные целевые компоненты (полифенолы, масло, сахара, витамины, кислоты, антиоксиданты и др.).

Полифенолы винограда, сосредоточенные в его кожице, косточках и гребнях виноградной грозди обладают гигиеническими и лечебными

свойствами, которые определяются в основном антиоксидантной, антимуtagenной, антибактериальной, Р-витаминной активностями, т. е. имеют комплексную биологическую активность.

Термодинамические свойства СКВ при экстрагировании соответствовали Международной системе «Формуляция IF – 97»; при этом, основным уравнением для описания СКВ в области экспериментирования является фундаментальное уравнение для удельной энергии Гиббса.

В результате теоретических исследований разработаны физическая и математическая модель, которая представлена системой уравнений гидродинамики и тепломассообмена для следующих областей существования процесса: чистая среда, пористая среда и поверхность раздела. Каждая область описывается своей системой уравнений. Система включает уравнения неразрывности, движения (для ламинарного и турбулентного режимов), уравнения энергии, уравнения массообмена, уравнения для кинетической энергии турбулентности и скорости диссипации энергии.

В результате экспериментальных исследований построены поверхности отклика и определены рациональные параметры процесса экстрагирования виноградных выжимок винограда столового сорта «Молдова». Экстрагирование осуществляли на установке субкритического экстрагирования камерного типа; анализ произведенных экстрактов проводили по стандартным методикам. Установлено, что при экстракции СКВ выход сухих веществ минимум в 2 раза больше по сравнению с традиционными технологиями. Увеличение выхода экстракта объясняется образованием водорастворимых углеводов из полисахаридов, также наблюдается значительное количество полифенольных соединений.

Максимальное количество редуцирующих веществ (48,99 %) достигнуто при $T = 160\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 90\text{ мин}$, $P = 12\text{ МПа}$, гидромодуле 1 : 10. Эти параметры процесса являются рациональными при сбраживании экстрагированных сахаров на спирт.

Максимальное количество общих полифенолов (5,53 %) достигнуто при $T = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 60\text{ мин}$, $P = 12\text{ МПа}$, гидромодуле 1 : 10. При этом выход полифенольных соединений при экстракции СКВ превосходит количество полифенолов, получаемых при экстракции органическими растворителями и водой при температурах до $60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Выход кислот при температурах экстракции ($100\text{...}120\text{ }^{\circ}\text{C}$) сопоставим с количеством кислот в исходном жмыхе; извлечение виннокислых соединений достигает 80 % и более от их содержания в сырье, т. е. удается практически полностью извлечь винную кислоту.

Выход галловой кислоты от исходных дубильных веществ составил 15 %.

Сбраживание экстрактов виноградных выжимок на спирт-сырец показало высокие результаты, сопоставимые с переработкой растительного сырья методом высокотемпературного гидролиза.

Выход фурфурола на сухие исходные виноградные выжимки составил 6,53 % от массы исходного сырья, что сопоставимо с выходом фурфурола из древесины.

Экстрагирование сухих виноградных выжимок СКВ при $T = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 60$ мин, $P = 12$ МПа, гидромодуле 1 : 10 позволяет получить экстракт с высокой антиоксидантной активностью – 94,01 %.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ ПІД ЧАС ДВОСТОРОННЬОГО ЖАРЕННЯ М'ЯСА

В. О. Скрипник, д. т. н., доцент (ПУЕТ);

А. Г. Фарісєєв, к. т. н. (ПУЕТ)

Найбільш поширеним серед існуючих способів теплової обробки м'ясних натуральних виробів в закладах ресторанного господарства є кондуктивне жарення. Процес здійснюється шляхом поверхневого нагрівання продукту, який безпосередньо контактує з розігрітою поверхнею жарення, або жарення на ній. Практичне значення під час цього мають наступні технологічні й теплофізичні параметри процесу: температура продукту; температура поверхні жарення, або жиру на ній; тривалість; питома поверхнева потужність [1]. Для отримання жареного продукту кондуктивним способом необхідним є постійне підтримання високотемпературного режиму (150...200 °C), що негативно впливає на якість готового продукту через утворення і накопичення в ньому гетероциклічних ароматичних амінів [2]. Сам процес жарення виробів з натурального м'яса є тривалим у часі і потребує значних витрат енергії. Зниження питомих витрат енергоносія, втрат маси продукту під час проведення цього процесу є актуальним завданням.

Метою роботи було визначення впливу величини середньоінтегрального температурного напору між температурою поверхні жарення і температурою рідини на поверхні меніска капіляра на величину коефіцієнта теплопередачі через парові прошарки під час двостороннього жарення м'яса.

Механізм теплопередачі для кожного окремого меніска капіляра через паровий прошарок розглянуто і теоретично обґрунтовано в роботах [3, 4].

Дослідження величини середньоінтегрального температурного напору $\Delta \bar{T}^c$ від температури поверхонь жарення під час двостороннього жарення м'яса здійснювалося шляхом зниження температури поверхонь жарення з 150 °C до 120 °C з кроком 10 °C (рис. 1).

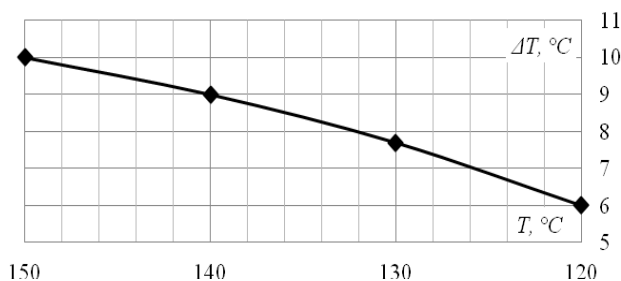


Рисунок 1 – Середньоінтегральний температурний напір між температурою поверхні жарення і температурою рідини на поверхні меніска капіляра від температури поверхонь жарення

Як видно з рис. 1, зниження початкового температурного рівня процесу жарення від 150 °C до 120 °C приводить до зниження $\Delta \bar{T}^c$ від 10 °C до 6 °C за нелінійним законом. Таку залежність $\Delta \bar{T}^c$ можна пояснити тим, що незалежно від температури поверхонь жарення температура поверхневого шару продукту під час другої стадії процесу не перевищує 100 °C, що забезпечується постійним випресовуванням рідини в поверхневий шар.

Коефіцієнт теплопередачі за температури поверхонь жарення 150 °C, і відповідно середньоінтегральному температурному напорі $\Delta \bar{T}^c = 10$ °C, дорівнював $k = 3\,800$ Вт/(м²·°C). Коефіцієнт тепловіддачі від пари до рідини менісків у кожному з двох поверхневих шарів становив $\alpha_2 = 2 \cdot k = 7\,600$ Вт/(м²·°C). Відповідно до цього, загальний коефіцієнт тепловіддачі від пари до рідини менісків дорівнював $\alpha_2 = 15\,200$ Вт/(м²·°C). За зниження температури поверхонь жарення до 120 °C, і відповідно при середньоінтегральному температурному напорі $\Delta \bar{T}^c = 6$ °C, коефіцієнт теплопередачі дорівнював $k = 6333,33$ Вт/(м²·°C). Коефіцієнт тепловіддачі від пари до рідини менісків у кожному з двох поверхневих шарів при цьому становив $\alpha_2 = 2 \cdot k = 12\,666,66$ Вт/(м²·°C), а загальний коефіцієнт тепловіддачі від пари до рідини менісків дорівнював $\alpha_2 = 25333,32$ Вт/(м²·°C).

Вплив температури поверхонь жарення на тривалість процесу, вихід готового продукту наведено на рис. 2.

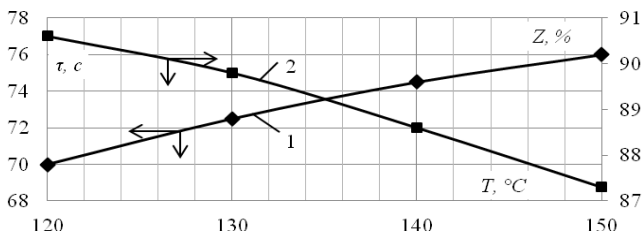


Рисунок 2 – Тривалість двостороннього жарення м'яса під тиском (1) і вихід готового продукту (2) від температури поверхонь жарення

Отримані результати свідчать, що збільшення температури поверхонь жарення від $120\text{ }^\circ\text{C}$ до $150\text{ }^\circ\text{C}$ призводить до збільшення тривалості процесу двостороннього жарення м'яса під тиском від 70 с до 76 с, та зменшення виходу готового продукту на 3,3 % (від 90,6 до 87,3 %). Збільшення тривалості процесу жарення та зменшення виходу готового продукту зі збільшення температурного рівня процесу від $120\text{ }^\circ\text{C}$ до $150\text{ }^\circ\text{C}$ призводить до зростання питомих витрат електроенергії, які становлять 0,224 кВт·год/кг та 0,271 кВт·год/кг відповідно.

Таким чином нами встановлено, що температурний рівень процесу двостороннього жарення м'яса має значний вплив на середньоінтегральний температурний напір між температурою поверхні жарення і температурою рідини на поверхні меніска капіляра. Знижуючи середньоінтегральний температурний напір можна підвищити величину коефіцієнта теплопередачі через парові прошарки, і тим самим прискорити процес двостороннього жарення м'яса.

Список використаних джерел

1. Архіпов В. В. Ресторанна справа : Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані : навч. пос. / В. В. Архіпов, Т. В. Іванникова, А. В. Архіпова. – Київ : Фірма «ІЙКОС», Центр навч. л-ри, 2007. – 382 с.
2. Felton S. A., Knize M. G. Heterocyclic amine mutagens/carcinogens in foods. Handbook of Experimental Pharmacology, 94/1 ; ed. C. S. Cooper, P. Z. Grover. – Berlin : Springer-Verlag, 1990.
3. Черевко О. І. Теплопередача в поверхневому шарі м'ясних виробів при двосторонньому жаренні в умовах стиснення // О. І. Черевко, В. О. Скрипник, А. Г. Фарісеєв // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т харч. та торг. – Харків : ХДУХТ, 2015. – Вип. 1 (21). – С. 107–120.
4. Теплопередача в поверхневому шарі м'ясних виробів при двосторонньому жаренні під дією електричного струму / О. І. Черевко, В. О. Скрипник, Н. Ю. Молчанова, А. Г. Фарісеєв // Технологічний аудит та резерви виробництва. – 2015. – № 4/4 (24). – С. 47–51.

РЕЗУЛЬТАТИ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ ІМПУЛЬСНОГО СТИСНЕННЯ М'ЯСА ПІД ЧАС ДВОСТОРОННЬОГО ЖАРЕННЯ

В. О. Скрипник, д. т. н., доцент (ПУЕТ)

А. Г. Фарісеєв, к. т. н. (ПУЕТ)

Удосконалення та розробка нового енерго- та ресурсозберігаючого обладнання для реалізації технологічних процесів є однією з основних задач науково технічного прогресу для галузі ресторанного господарства. Вирішення даної задачі дозволить спростити та скоротити тривалість процесів приготування страв, зменшити втрати в масі і, відповідно, знизити питомі витрати енергоносія на одиницю готового продукту, що в свою чергу дасть змогу отримати певний економічний ефект.

Сучасні напрямки удосконалення обладнання для жарення м'яса полягають у збільшенні поверхні нагріву за рахунок двостороннього підведення теплоти з використанням фізичних (тиск) та електрофізичних (електричний струм, тиск) явищ, які дозволяють виводити м'ясний сік до поверхонь жарення, що не лише покращує передачу теплоти до продукту, а й попереджує перегрівання його зовнішніх шарів та утворення в них гетероциклічних ароматичних амінів [1].

В роботі [2] було досліджено вплив імпульсного стиснення поблизу граничного з частотою від 0,14 до 1 Гц (що відповідає співвідношенню тривалості прикладання зусилля стиснення до тривалості скидання відповідного зусилля $7c/7c$, $5c/5c$, $3c/3c$, $1c/1c$) під час двостороннього жарення, та встановлено, що найвищого виходу та мінімальної тривалості процесу можна досягти за частоти стиснення 1 Гц ($1c/1c$).

Метою роботи було дослідження впливу імпульсного стиснення м'яса поблизу граничного ($11,5 \cdot 10^3$ Па), з тривалістю прикладання та скидання відповідного зусилля до надлишкових $3 \cdot 10^3$ Па, у співвідношенні: $1c/1c$, $3c/1c$, $5c/1c$, $7c/1c$ та $1c/1c$, $1c/3c$, $1c/5c$, $1c/7c$ під час двостороннього жарення на тривалість процесу, вихід готового продукту та питомі витрати електроенергії.

Дослідження проводились зі зразками виготовленими з найдовшого м'язу свинини товщиною 0,01 м та площею $0,006 \text{ м}^2$ в умовах імпульсного стиснення поблизу граничного за температури поверхонь жарення 150°C до досягнення температури в центрі зразку 72°C .

З отриманих результатів видно (рис. 1), що тривалість процесу жарення збільшується зі збільшенням тривалості прикладання зусилля стиснення за постійної тривалості скидання відповідного зусилля за нелінійним законом. Так, при тривалості прикладання зусилля стис-

нення 1 с тривалість процесу жарення становить 54 с, а при тривалості 7 с – 58 с. При цьому необхідно відмітити, що імпульсне прикладання граничного тиску за співвідношення $1с/1с$ дозволяє зменшити тривалість процесу жарення на 18 %, від 64 до 54 с, порівняно з двостороннім жаренням за постійного тиску поблизу граничного.

Вихід готового продукту також має нелінійну залежність від тривалості прикладання зусилля стиснення під час двостороннього жарення. Збільшення тривалості дії тиску від 1 до 7 с призводить до зменшення виходу готового продукту на 1,16 %, від 90,05 до 88,89 %. Крім того двостороннє жарення в умовах імпульсного стиснення за співвідношення $1с/1с$ дозволяє підвищити вихід готового продукту на 4,84 %, від 85,21 до 90,05 % порівняно з двостороннім жаренням в умовах осьового стиснення поблизу граничного.

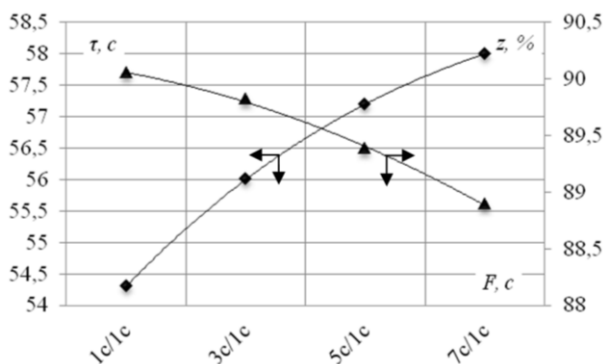


Рисунок 1 – Вплив тривалості прикладання зусилля стиснення на процес двостороннього жарення м'яса, за: ♦ – тривалістю процесу; ▲ – виходом готового продукту

Питомі витрати електроенергії також змінюються в залежності від тривалості прикладання зусилля стиснення, та мають найменше значення 0,154 кВт*год/кг тривалості стиснення 1 с, що відповідає найменшій тривалості процесу жарення та максимальному виходу готового продукту. Питомі витрати електроенергії за тривалості стиснення 7 с становлять 0,161 кВт*год/кг, а при двосторонньому жаренні під тиском поблизу граничного – 0,172 кВт*год/кг.

Збільшення тривалості скидання зусилля стиснення (рис. 2) від 1 с до 7 с за постійної тривалості прикладання відповідного зусилля 1 с призводить до збільшення тривалості процесу двостороннього жарення м'яса від 54 с до 65 с, та зменшення виходу готового продукту на 4,82 % (від 90,05 до 85,23 %) за нелінійним законом. Збільшення тривалості процесу жарення та зменшення виходу готового продукту

зі збільшення тривалості скидання зусилля стиснення від 1 с до 7 с призводить до зростання питомих витрат електроенергії, які становлять 0,154 кВт·год/кг та 0,172 кВт·год/кг відповідно. Варто відмітити, що жарення за тривалості скидання зусилля стиснення 7 с забезпечують параметри процесу на рівні жарення під постійним тиском поблизу граничного.

Таким чином нами встановлено, що збільшення як тривалості прикладання зусилля стиснення, так і його скидання під час двостороннього жарення м'яса призводить до збільшення тривалості процесу та зменшення виходу готового продукту, що в свою чергу збільшує питомі витрати електроенергії.

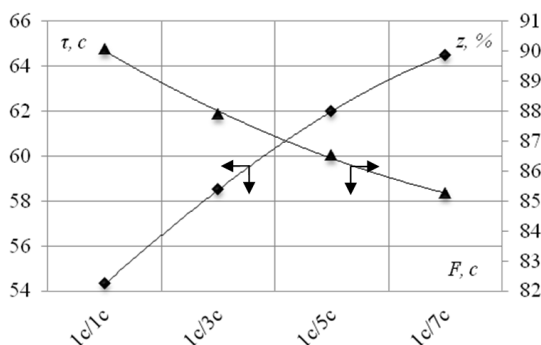


Рисунок 2 – Вплив тривалості скидання зусилля стиснення на процес двостороннього жарення м'яса, за: ◆ – тривалістю процесу; ▲ – виходом готового продукту

Двостороннє жарення в умовах імпульсного стиснення за співвідношення 1с/1с дозволяє на 18 % скоротити тривалість процесу та на 4,82 % підвищити вихід готового продукту порівняно з двостороннім жаренням в умовах осьового стиснення поблизу граничного.

Список використаних джерел

1. Черевко А. И. Возможные направления повышения энергоэффективности и ресурсосбережения процессов кондуктивного жарения мяса / А. И. Черевко, В. А. Скрышник // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 2 (29). – С. 97–102.
2. Скрипник В. О. Вплив імпульсного стиснення на процес двостороннього жарення м'яса / В. О. Скрипник, А. Г. Фарісеєв // Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності : тези доп. Міжнарод. наук.-практич. конф. 8–11 вересня 2015 р. / редкол. В. М. Крючев, О. І. Черевко [та ін.]. – Харків : ХДУХТ, 2015. – С. 189–191.

ОЦІНКА ЯКОСТІ КЕКСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ ПИВОВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

О. Г. Шидакова-Каменюка, к. т. н, доцент (ХДУХТ);

І. С. Роговий, к. т. н, доцент (ПУЕТ);

О. І. Кравченко, к. т. н, доцент (ХДУХТ)

З метою збагачення раціону харчування сучасної людини перспективним є використання нетрадиційної біологічно цінної сировини у технологіях популярних продуктів харчування. Між тим, внесення добавок спричиняє зміни якості готової продукції. Для полегшення порівняльного аналізу нового виробу та його прототипу рекомендовано застосовувати комплексну оцінку якості продукції. Вивченням основних принципів формування комплексної оцінки якості займається кваліметрія. Кваліметрія виходить із того, що якість залежить від великої кількості властивостей розглянутого продукту.

Для збагачення кексів білком, харчовими волокнами та мінеральними речовинами запропоновано використовувати в їх технології борошно пивної дробини у кількості 15 % від загальної маси сировини. Якість кексів з додаванням борошна пивної дробини оцінювали порівняно з кексом «Столичний», який був прототипом нового виробу. На першому етапі виділяли групи властивостей кексу необхідні і достатні для оцінки його якості за допомогою ієрархічної структури показників якості – «дерева властивостей». Структура складається з декількох рівнів. На нульовому знаходиться комплексний показник якості кексів (P_0). На першому рівні сукупність властивостей диференціюється на групи: органолептичні характеристики (PA), фізико-хімічні показники (PB), вміст важливих нутрієнтів та енергетична цінність (PC); якість за зберігання (PD). Зазначені групи властивостей на другому рівні також поділяються на відповідні складові (одиничні показники).

Розрахунок комплексного показника якості продукції починали з визначення групових комплексних показників на першому рівні. Обчислення органолептичних властивостей (PA) проводили в рамках експертної групи за 50-бальною шкалою. Абсолютні значення органолептичних характеристик переводили у відносні безрозмірні величини з використанням графіка функції бажаності Харрінгтона. Оцінку властивостей груп В та С встановлювали через безрозмірні величини їх одиничних показників. Коли підвищення значення показника приводило до підвищення якості продукції в цілому, безрозмірні значення одиничних показників обчислювали за відношенням експериментально отриманих результатів до їх базових значень. Якщо підвищення показника приводило до зниження якості – за відношенням його базового значення до експериментального результату. За базові

показники приймали мінімально допустимі нормативними документами або ті, що зустрічаються на практиці у більшості продукції.

Вираження оцінки якості виробів за групами властивостей отримували з використанням адитивної моделі комплексної оцінки в результаті об'єднання одиничних показників якості у відносних величинах з урахуванням їх коефіцієнтів вагомості (табл.).

Комплексну оцінку якості дослідних зразків визначали враховуючи комплексну групову оцінку для органолептичних властивостей, фізико-хімічних показників, вмісту важливих нутрієнтів і енергетичною цінністю та встановлених експертною групою коефіцієнтів вагомості для окремих груп властивостей.

Таблиця 1 – Оцінка якості кексів з додаванням борошна пивної дробини

Кекс	Групові показники				Комплексний показник якості (КПЯ)
	РА	РВ	РС	РD	
«Столичний»	0,94	0,88	0,67	0,73	0,82
З добавкою	0,96	0,99	1	1	0,99

Згідно зі шкалою оцінювання (1,00....0,80 – дуже добре; 0,80....0,63 – добре; 0,63....0,37 – задовільно; 0,37....0,20 – погано; 0,20....0,00 – дуже погано) всі зразки за органолептичними (група А) та фізико-хімічними показниками (група В) мають оцінку «дуже добре». За вмістом важливих нутрієнтів та енергетичною цінністю (група С) і якістю за зберігання (група D) контроль поступається кексу з добавкою і має оцінку «добре».

Відзначено, що КПЯ для всіх досліджуваних зразків знаходиться в інтервалі, який відповідає оцінці «дуже добре». Однак, якість кексів з добавкою вище, ніж у кексу «Столичний» на 20,7 %, що зумовлене збагаченням виробу з борошном пивної дробини білком, харчовими волокнами, мінеральними речовинами та вітамінами.

Таким чином, внаслідок обчислення комплексного показнику якості доведена ефективність використання борошна пивної дробини при формуванні якості кексів.

ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ ХАРЧОВИХ ПОРОШКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В. М. Оберемок, к. т. н., доцент (ПУЕТ);

Я. М. Бичков, к. т. н., доцент (ПУЕТ);

Т. І. Дмитрюк (ПУЕТ)

Сировина із свіжих рослин є природним джерелом речовин, необхідних для людини, а саме: вуглеводів, білків, жирів, вітамінів, мікро-

елементів. Разом з цим в процесі зберігання вона зазнає різних мікробіологічних, біохімічних і ін. змін, які знижують її споживчі властивості. Рослинна сировина – це складний структурний об'єкт, сушіння якого без утрат харчових якостей є складною задачею.

В ході досліджень запропоновано вирішення цієї задачі за допомогою розробленого обладнання для сушіння, а саме НВЧ-вакуумної сушарки. Оскільки окреме місце серед рослинної сировини займає зелень, для досліджень обрано традиційні її представники для країни – петрушку та кріп. Вони унікальні за своїм хімічним складом, оскільки містять значну кількість антиоксидантів і мають імуномодельючі властивості [1].

За допомогою НВЧ-вакуумної обробки зелені петрушки та кропу [2] отримано суху високоякісну сировину з відповідними органолептичними показниками та функціональними властивостями.

Отриману у НВЧ-вакуумній сушарці рослинну сировину подрібнювали у порошок. Це дозволяє зробити апарат ЕМАВШ, дія якого заснована на використанні вихрового шару феромагнітних часток в обертовому електромагнітному полі [3].

Встановлено, що значення сили дії на компоненти феромагнітних робочих елементів прямо пропорційне величині напруженості магнітного поля і досягає максимального значення за співвідношення довжини феромагнітного елемента до його діаметру (9...13) і досягає 230...520 Н за частоти співударів 120...380 ударів на секунду. Враховуючи розміри феромагнітних елементів, поверхня контакту двох феромагнітних елементів під час співудару складає $(1...5) \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$. За таких умов сировина, яка під час удару знаходиться між двома феромагнітними елементами, піддається тиску до 300...400 МПа, що призводить до її інтенсивного подрібнення.

Подрібнювання відбувалося наступним чином: в реактор об'ємом $0,5 \text{ дм}^3$ завантажувалися феромагнітні елементи, висушені петрушку та кріп в кількості $0,6 \text{ дм}^3$. Процес подрібнення тривав 8...10 с.

Отримана в процесі подрібнена продукція не втрачає своїх функціональних властивостей та органолептичних показників, тому для подальших досліджень було поставлено наступну задачу: дослідити дисперсність порошків петрушки та кропу для подальшого використання в технологіях приготування різноманітних страв у закладах ресторанного господарства.

Зелень була піддана механічній кулінарній обробці та сушінню у НВЧ-вакуумному апараті до остаточного вологовмісту не більше 7 %. Подрібнення відбувалося на апараті ЕМАВШ. Отримані результати дисперсності отриманих порошків можна спостерігати на рис. 1.



Рисунок 1 – Дослідження дисперсності сухих порошків із зелені:
а – петрушка, б – кріп

За рисунком можна спостерігати наявність часточок малого розміру (5...50 мкм) з малою кількістю частинок фракції середнього розміру (50...150 мкм) і відсутністю часточок великого розміру (150...250 мкм). За допомогою сита було визначено відсоткове співвідношення фракцій часток малого і середнього розміру. Встановлено, що кількість часток середнього розміру у порошку з петрушки не перевищує 12 %, а у порошку з кропу – 15 %.

Таким чином отримані сухі рослинні порошки із зелені петрушки та кропу рекомендовано використовувати у закладах ресторанного господарства.

Список використаних джерел

1. Зберігання і переробка продукції рослинництва / [Подпрятков Г. І., Скалецька Л. Ф., Сеньков А. М., Хилевич В. С.]. – Київ : Мета, 2002. – 495 с.
2. Бичков Я. М. Використання комбінованого енергопідводу у виробництві сухих рослинних порошків рослинного походження / Я. М. Бичков, Т. І. Дмитрюк // Нові технології і обладнання харчових виробництв : матеріали Міжвуз. наук.-практ. семінару (м. Полтава, 20 березня 2014 р.). – Полтава : ПУЕТ, 2014. – 46 с.
3. Обремок В. М. Електромагнітні апарати з феромагнітними робочими елементами. Особливості застосування : монографія / В. М. Обремок. – Полтава : ПУСКУ, 2010. – 202 с.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ АПАРАТ З ФЕРОМАГНІТНИМИ РОБОЧИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ

В. М. Обремок, к. т. н., доцент (ПУЕТ);

Я. М. Бичков, к. т. н., доцент (ПУЕТ)

Електромагнітні апарати з вихровим шаром забезпечують інтенсифікацію фізичних і хімічних процесів за рахунок інтенсивного перемішування і диспергування компонентів, акустичної і електромагнітної обробки, високого локального тиску, електролізу, тощо [1].

Зазначене досягається інтенсивним рухом феромагнітних циліндричних робочих елементів в робочій камері під дією обертового електромагнітного поля. Інтенсивний рух феромагнітних елементів викликає значні динамічні навантаження на стінку робочої камери, що призводить до зношування її поверхневого шару і робочих елементів [2].

Дане явище вимагає періодичного дозавантаження феромагнітних елементів в робочу камеру, періодичної її заміни в процесі експлуатації і обмежує впровадження зазначених апаратів в харчовій промисловості.

Авторами [3] запропоновано електромагнітний апарат, який вирішує зазначену проблему (рис. 1).

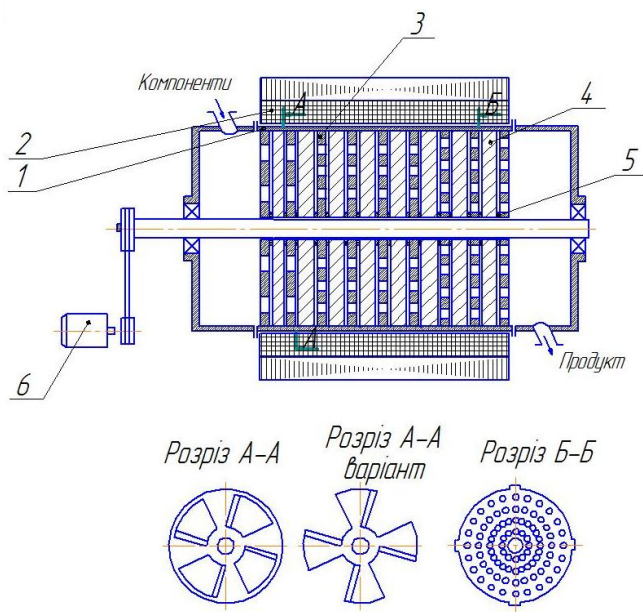


Рисунок 1 – Електромагнітний апарат з вихровим шаром.

Апарат (рис. 1) має циліндричну робочу камеру 1, яка розташована в індукторі обертового електромагнітного поля 2. В камері на валу вільно розташовані перфоровані решітки 3, які мають можливість вільно переміщуватись на валу вздовж осі камери і мають будову, яка виключає можливість обертання їх навколо осі. Між решітками на валу розташовані робочі феромагнітні елементи, які мають можливість вільно переміщуватись вздовж та навколо осі камери. Між робо-

чими елементами і решітками для забезпечення необхідного зазору можуть встановлюватися шайби 5 із немагнітного матеріалу. Робочі елементи можуть мати додатково електропривід 6.

Апарат працює наступним чином. Компоненти через пристрій подаються в робочу камеру, де робочі феромагнітні елементи рухаються під дією обертового електромагнітного поля. Під час обробки компонентів з різними фізико-магнітними властивостями необхідна постійна швидкість руху феромагнітних робочих елементів. Забезпечується шляхом застосування додаткового електроприводу. Феромагнітні робочі елементи за рахунок відповідної конструкції, наприклад, за рахунок розташування бокової осьової робочої поверхні під кутом до радіуса та поверхні перпендикулярній осі, та руху в робочій камері, забезпечують інтенсивне осьове та радіальне перемішування та диспергування компонентів, а також магнітну обробку сировини. В зв'язку з тим, що швидкість феромагнітних робочих елементів менша за швидкість магнітного поля за рахунок опору середовища, або електроприводу, в процесі руху вони перемагнічуються, що призводить до електролізу. Зазначені умови обробки дозволяють отримати продукт високого ступеня однорідності та дисперсності.

Список використаних джерел

1. Оберемок В. М. Електромагнітні апарати з феромагнітними робочими елементами. Особливості застосування : монографія / В. М. Оберемок. – Полтава : ПУСКУ, 2010. – 201 с.
2. Шеляков О. П. Дослідження дії феромагнітних частинок на внутрішню поверхню робочої камери / О. П. Шеляков, В. М. Оберемок // Науковий вісник Полтавського університету споживчої кооперації України, № 3 Серія : Технічні науки, Вип. 1. – Полтава : ПУСКУ, 2001. – С. 42–45.
3. Патент № 103740, с. 2 Україна, МПК В01F7/20, В01F13/08/ Апарат електромагнітний для проведення фізико-хімічних процесів / В. М. Оберемок, М. І. Никитенко : Заявник і патентовласник ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» – а201303168; заяв. 15.03.2013 ; опубл. 11.11.2013, бюл. 21.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ В ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ АПАРАТАХ НА ЇХ ЯКІСТЬ

***В. М. Оберемок, к. т. н., доцент (ПУЕТ);
Н. Ю. Молчанова, к. т. н., доцент (ПУЕТ)***

Електромагнітні поля на сучасному етапі розвитку техніки є ефективним джерелом інтенсифікації різних фізичних та хімічних проце-

сів. Застосовуючи досвід із впровадження електромагнітних полів, накопичений в хімічній і інших галузях вченими ПУЕТ проводяться роботи з виявлення ефекту від використання електромагнітних полів під час обробки харчових продуктів.

Для досліджень використовуються електромагнітні апарати з феромагнітними робочими елементами. Як джерело електромагнітних хвиль використовується індуктор обертового електромагнітного поля апарата, який підключається до мережі промислового змінного струму через регулятор напруги.

Авторами проведені дослідження впливу напруженості електромагнітного поля (ЕМП) та тривалості обробки м'ясного фаршу на його біоушкодження в процесі зберігання, а також впливу обробки на мікробіологічні показники напівфабрикатів, на тривалість їх теплової обробки і вихід готових виробів із м'ясного фаршу. Дослідженнями встановлено, що обробка фаршу в ЕМП дозволяє зменшити в ньому кількість мікроорганізмів. Ефект дії залежить як від напруженості ЕМП, так і від тривалості обробки. Під час цього збільшення напруженості ЕМП в 1,8 разів ($(7...13,2) \cdot 10^4$ А/м) приводить до зменшення кількості бактерій і грибів в 204,9 разів, а збільшення тривалості обробки за однієї і тієї ж напруженості ЕМП в 12 разів приводить до зменшення їх кількості тільки у 8,3 разів. Обробка фаршу в ЕМП пригнічує також життєдіяльність грибів і бактерій. Так, через 6 годин зберігання за температури 4°C в контрольному зразку їх кількість збільшилася в 90 разів, а в обробленому фарші – тільки у 8 разів. Обробка фаршу в ЕМП впливає на його патогенну мікрофлору. Дія ЕМП напруженістю $7 \cdot 10^4$ А/м протягом 30 с не впливає на патогенну мікрофлору (кишечка паличка і сальмонели залишаються у фарші). За напруженості $10 \cdot 10^4$ А/м ЕМП впливає на сальмонели і не впливає на кишечку паличку, а за напруженості $12 \cdot 10^4$ А/м і $13 \cdot 10^4$ А/м має місце вплив на патогенну мікрофлору, що підтверджує відсутність кишкової палички та сальмонел у напівфабрикаті.

Ковбасні вироби відносяться до основного виду продукції, що обумовлено їх високою харчовою цінністю, можливістю вживання без додаткової підготовки, здатністю подовженого терміну зберігання. Тому були проведені дослідження впливу ЕМП на мікробіологічні показники і на якість ковбасних виробів, які показали ефективність обробки. Так, зниження кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів було суттєвим. Під час обробки ковбас в ЕМП кількість МАФАМ зменшувалась в 1,3...3,3 рази (в залежності від виду ковбас, терміну їх обробки та напруженості

ЕМП). Найбільше зменшення мікроорганізмів спостерігалось у виробках з натуральною оболонкою – сардельках Вершкових (у 3,3 разів) та ковбасі Краківській (у 2,6 разів). Під час зберігання кількість МАФАМ в оброблених ковбасних виробках значно менше ніж у необроблених (6...12,6 разів).

Вологозв'язуюча здатність збільшується на 1,4...2,8 % залежно від виду ковбас, а також напруженості ЕМП і тривалості обробки. Активна кислотність (рН) дослідних ковбас практично не змінювалася після обробки ЕМП і знаходилась у межах 6,4...6,8. Кислотне число знижувалось на 10,0...23,4 %.

Позитивним у дослідженнях було і те, що такий показник як перекисне число після обробки ковбасних виробів знижується в 1,8...2,7 рази.

Дослідженнями встановлено, що обробка м'ясних напівфабрикатів в ЕМП впливає на тривалість теплової обробки та вихід готової продукції:

- Сосиски Російські – тривалість теплової обробки зменшилась на 61 %, а вихід збільшився на 2,3 %;
- Лангет (яловичина) відповідно на 43,75 % та 9,2 %;
- Антрекот (яловичина) відповідно на 58,38 % та 0,8 %;
- Ескалоп (свинина) відповідно на 62,5 % та 8,8 %;
- Котлети Полтавські відповідно на 49,0 % та 8,5 %.

Умови обробки харчових продуктів в електромагнітних апаратах з феромагнітними робочими елементами значно складніший за дію тільки електромагнітного поля індуктора. В апараті додається ще ефект від дії локальних магнітних полів феромагнітних елементів, які мають надзвичайно складний характер. Крім того, рух феромагнітних елементів забезпечує інтенсивне перемішування і диспергування речовин. Застосування зазначеного апарата на стадії отримання кісткової пасти (тривалість подрібнення 60 с) дозволяє збільшити її жиропоглинаючу здатність на 46...47 %, а водопоглинаючу – на 57...59 % порівняно з контролем.

Під час цього кісткова паста має вищий ступень дисперсності порівняно з традиційним способом подрібнення і містить 98 % частинок розміром до 50 мкм і 50 % частинок розміром до 12,8 мкм.

Таким чином можна зазначити, що обробка харчових продуктів в електромагнітному полі має позитивний вплив, а саме: інтенсифікація процесів теплової обробки, зменшення мікробіологічного обсіменіння напівфабрикатів та готових виробів, вплив на якісні показники готових виробів.

ВИКОРИСТАННЯ ІНВЕРТНОГО СИРОПУ В ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНОГО ПЕЧИВА «МАДЛЕН»

В. М. Шелудько, к. т. н., доцент (ПУЕТ)

Систематичне споживання висококалорійної їжі приводить до виникнення надлишкової ваги, захворювань серця. У кожного народу існують свої історично сформовані особливості харчування. У той же час, завдяки все більшому господарському та культурному спілкуванню держав процес запозичення національних страв йде дуже швидко. Борошняні вироби містять значну кількість цукру, жиру і майже не містять вітамінів і мікроелементів. В Україні великою популярністю, наразі серед молоді, користуються капкейки, маффіни, м'які вафлі, біскотті та ін. Тому вдосконалення технології бісквітного печива «Мадлен» за рахунок використання сировини підвищеної харчової цінності є актуальним питанням кондитерської галузі.

Для розробки нових виробів використовують сировину рослинного походження. Вона поділиться на ряд груп: фруктово-ягідна, овочева, із зернових і зернобобових. Особливо актуально її застосування у виробництві борошняних кондитерських виробів. Новим борошняним виробом в Україні є бісквітне печиво «Мадлен».

«Мадлен» (фр. Madeleine) – французьке бісквітне печиво невеликого розміру з округу Коммерсі, зазвичай виготовляється у формі морських гребінців. Ця випічка користується незмінним успіхом у Франції і Європі в цілому. Своєю всесвітньою популярністю печиво «Мадлен» зобов'язане роману Марселя Пруста «У пошуках втраченого часу».

Основною сировиною для виробництва бісквітного печива «Мадлен» є борошно, вершкове масло, цукор і яйця. Для отримання печива спочатку розм'якшують вершкове масло і збивають протягом 7...10 хв, додають половину кількості цукру-піску і збивають ще 5...7 хв, потім додають сік та цедру лимона. Яйця і жовтки збивають з рештою цукру-піску протягом 10 хв. до утворення стійкої піни. До збитої яєчної маси додають суміш просіяного пшеничного борошна і розпушувача, потім додають збите вершкове масло. Все ретельно перемішують. Готове тісто за допомогою кондитерського мішка викладають у спеціально підготовлені форми для печива «Мадлен» у вигляді морської мушлі. Випікають за температури 200...220 °С протягом 10 хв. Готове печиво охолоджують.

Цукор є основною сировиною, яка обумовлює солодкий смак борошняних кондитерських виробів. Під час приготування цих виробів цукор також виконує роль структуроутворювача. Вміст цукру в рецептурах різних видів тіста дуже відрізняється: найменший – 4...5 % до

маси борошна у дріжджовому тісті, а найбільший – у бісквітному, де його співвідношення з борошном становить 1 : 1. В окремих видах кондитерського тіста (заварне, листкове) цукор взагалі відсутній. В обраній нами рецептурі мадленів співвідношення борошна і цукру складає 1 : 1,07.

За температури 20 °С цукроза здатна зв'язати й утримати від 8 до 12 молекул води. Тому, чим більше цукру в рецептурі тіста, тим менше в його рідкій фазі вільної води, яка бере участь у гідратації біополімерів борошна. Таким чином, цукроза знижує набрякання білків і крохмалю борошна та суттєво впливає на структуру тіста і якість готових виробів, тому кількістю цукру в тісті можна регулювати ступінь його пластичності. Так, у разі занадто великого дозування цукру заготовки тіста розпливаються і стають липкими, що призводить до збільшення адгезії тіста – воно прилипає до формуючих механізмів і робочих поверхонь. Також вміст великої кількості цукру в тісті без жиру надає виробам надмірної твердості.

За новітніми даними американських дослідників вживання сахарози (торгова назва «цукор»):

- сприяє зниженню імунітету (ефективний імунодепресанти);
- знижує функціональну активність ферментів;
- сприяє зниженню опірності бактеріальних інфекцій;
- може викликати пошкодження нирок;
- сприяє виникненню раку молочної залози, яєчників, передміхурової залози, прямої кишки;
- збільшує рівень глюкози та інсуліну;
- викликає дефіцит мікроелемента міді;
- порушує всмоктування кальцію і магнію.

І це далеко не повний список негативного впливу сахарози на здоров'я людини. Організм ссавців (і людини) не може сприймати сахарозу, тому він попередньо за присутності води розкладає її молекулу ферментами (природними каталізаторами) на природні цукри – глюкозу і фруктозу. У момент розкладання сахарози масово утворюються саме такі вільні радикали («молекулярні іони»), які активно блокують дію антитіл, що захищають організм від інфекцій. І організм стає практично беззахисний. Процес гідролізу (розкладання) сахарози починається вже в ротовій порожнині під впливом слини.

Крім цукру в кондитерському виробництві широко застосовується інвертний сироп – розчин, що складається з рівних молярних частин глюкози і фруктози. Відомо, що повна або часткова заміна цукру на інвертний сироп при приготуванні тіста дозволяє значно підвищити його пластичність, а також збільшує термін зберігання випічки без зниження якісних показників. Тому, щоб створити більш корисний

борошняний кондитерський виріб, нами було прийнято рішення замінити в рецептурі мадленів цукор на інвертний сироп. Щоб зберегти структурно-механічні показники виробу, заміну потрібно провести за сухими речовинами.

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Т. В. Капліна, д. т. н., професор (ПУЕТ);

В. М. Столярчук, к. т. н., доцент (ПУЕТ);

С. О. Дудник, здобувач (ПУЕТ)

Результати досліджень багатьох науковців ХХІ ст. указують на необхідність докорінно змінювати фізіологічні норми споживання сучасної людини порівняно з минулим століттям [1]. Виникає потреба в розробці якісно нових харчових продуктів фізіологічно-функціонального призначення. Аналізуючи цю проблему, нами відмічено, що саме борошняні кондитерські вироби (далі БКВ) фізіологічно-функціонального призначення виробляються в незначній кількості, порівняно з іншими групами харчових продуктів (молочнокислими, соками та фруктовими напоями тощо). Протягом кількох десятиліть учені вказують на невідповідність більшості БКВ фізіологічним потребам людського організму (вони перенасичені легкозасвоюваними вуглеводами, мають недостатню кількість білків, вітамінів, мінеральних та інші біологічно активних компонентів). Ці факти вказують на те, що такі БКВ не відповідають їх призначенню.

Аналіз дослідження технологій БКВ на основі нетрадиційної рослинної сировини свідчить про значні зміни органолептичних показників кінцевої продукції. Але разом із цим окремі літературні джерела та результати наших власних досліджень свідчать лише про часткову зміну органолептичних показників виробів. Так, введення в рецептуру БКВ нетрадиційної сировини (20...50 % маси борошна) у виробництві пісочного, бісквітного, кексового, дріжджового тіста забезпечує збереження структурно-механічних показників кінцевих виробів на рівні традиційних зразків. Під час цього значно підвищується харчова цінність виробів, яка надає їм фізіологічно-функціональних та лікувально-профілактичних властивостей. Разом із тим введення нетрадиційної сировини в різні технології БКВ обумовлює зміну певних органолептичних показників (кольору, запаху), на відміну від традиційних. Зазвичай, набуття виробами яскраво виражених, відмінних від стандартних вимог, властивостей експерти характеризують як погір-

шення якості. Під час проведення дегустацій таких БКВ нами відмічено, що значна частина пересічних споживачів, навпаки, сприймала наявність «нестандартного» забарвлення, як ознаку використання нетрадиційної сировини та підтвердження певних лікувальних властивостей виробів. Наприклад, споживачі сприйняли позитивний фактор, появу легкого фісташкового забарвлення за введення в бісквітні та кексові вироби борошна гарбузового насіння (далі БГН) (часткою 20 % і більше до пшеничного борошна). Таким чином можна відмітити, що потреби споживачів можуть із часом змінюватися й нормативно-технічна документація повинна удосконалюватися й відповідно відображати потреби ринку на продукцію [2].

Залежно від стадій і етапів розробки нових виробів розрізняють поняття прогресивної та комплексної стандартизації. Прогресивна стандартизація полягає у встановленні підвищених стосовно до вже досягнутого на практиці рівня норм, вимог до об'єктів стандартизації, які, згідно з прогнозами, будуть оптимальними в подальшому. Прогресивна стандартизація базується на правильному відборі сировини та матеріалів, технічному та процесному забезпеченні, раціональних методах організації виробництва тощо. Таким чином виникає нагальна потреба, перш за все, привести у відповідність нормативно-технічну базу, яка регламентує основні критерії якості сучасних БКВ.

Як відомо, один із загальноприйнятих підходів до оцінки якості продукції передбачає визначення абсолютного, відносного, перспективного та оптимального її рівнів.

Абсолютний рівень якості продукції визначають обчисленням вибраних для його вимірювання показників, не порівнюючи їх із відповідними показниками аналогічних видів. Слід зазначити, що визначення абсолютного рівня якості є недостатнім, оскільки самі абсолютні значення характеристик якості не відображають ступеня її відповідності певним вимогам (як діючих нормативно-технічних документів, так і ступеня задоволення перспективних вимог споживачів). Зазвичай, одночасно із абсолютним рівнем визначають і відносний рівень якості продукції.

Вибір базового зразка є одним із найважливіших етапів у визначенні якості продукції на цьому рівні. Під час цього найбільш проблемним є якісне та кількісне визначення базового критерію. Базовий зразок – це реально досягнута сукупність характеристик показників якості продукції та послуг, прийнята для порівняння. Ця сукупність має характеризувати оптимальний рівень якості продукції за певний заданий період часу. Як базові приймають:

- показники, закладені в технічні завдання, технічні інструкції, робочі проекти;
- показники дійсно існуючої продукції вітчизняної (чи виробленої за кордоном), що є найкращим зразком світового рівня;
- показники, які закладені у вітчизняні (чи зарубіжні) стандарти;
- іноді показники, які отримано експериментальним або теоретичним методом.

Від вибору базового зразка залежить рівень якості оцінюваної продукції. Отже, сукупність базових значень показників якості повинна відображати оптимальний рівень якості продукції та відповідність сучасному світовому розвитку галузі.

Під час розробки нової продукції велике значення надається оптимізації показників якості. Провівши аналіз низки публікацій, зауважимо, що в ході розробки нових технологій БКВ як вітчизняні, так і закордонні науковці прагнуть досягти оптимального рівня якості продукції. Це такий рівень, за якого загальна величина суспільних витрат на виробництво й використання (експлуатацію, споживання) продукції за певних умов споживання була б мінімальною. Для забезпечення досягнення оптимального рівня якості продукції за критерії цільової функції встановлюють такі показники якості продукції, за яких досягається або максимальний ефект від експлуатації чи споживання продукції, або бажаний ефект за мінімальних витрат, або максимальне співвідношення ефекту до витрат. Поліпшення значень показників якості продукції здійснюється таким чином, щоб їх спільний ефект набував би найкращого значення за заданих витрат.

Під час розробки нових технологій нами були використані існуючі способи та засоби досягнення оптимального рівня якості продукції [2]. За заданих витрат ефект оптимізації рівня якості продукції за новою технологією мав краще значення, ніж за традиційної. Проте слід відзначити, що підвищення значення показників оптимального рівня якості продукції не забезпечує можливості отримання максимально бажаного ефекту задоволення потреб споживачів. Це, ймовірно, й обумовлює низьке впровадження наукових розробок у практику діючих підприємств.

Отже, необхідно удосконалювати методологію розробки технологій харчових продуктів, у тому числі й БКВ. Під час цього доцільно враховувати, що високий рівень якості кінцевої продукції слід забезпечувати шляхом застосування наукових підходів і принципів менеджменту, методів функціонально-вартісного аналізу, прогнозування, уніфікації, моделювання, оптимізації, систем автоматизованого

проектування та інших сучасних методів і засобів інноваційного розвитку.

Список використаних джерел

1. Технологія харчових продуктів функціонального призначення : монографія / А. А. Мазаракі, М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко [та ін.]. – 2-ге вид., перероб. та допов. – Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. – 116 с.
2. Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів із використанням продуктів переробки гарбузового насіння : монографія / Т. В. Капліна, В. М. Столярчук, С. О. Овчіннікова-Дудник, Е. М. Бровко. – Полтава : ПУЕТ, 2015. – 356 с.

СТАБІЛІЗАЦІЯ ХАРЧОВИХ ГЕТЕРОСИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ КАВІТАЦІЇ

В. П. Дмитриков, д. т. н., професор (ПДАА);

С. С. Логвіненко, (ПДАА);

Р. І. Воліченко, (ПДАА)

Зростаючі споживчі вимоги до якості і вартості готової продукції зобов'язують фахівців шукати нетрадиційні інноваційні шляхи вирішення технологічних проблем, здатних задовольняти запити різних категорій споживачів, які забезпечуватимуть рентабельну і безперебійну діяльність підприємства в умовах ринкової економіки.

В даний час кавітаційні технології дають чудові результати перетворення компонентів у різних харчових середовищах.

У промисловості для кавітаційного впливу на рідину використовуються різні типи генераторів кавітації (гідродинамічні, електродинамічні, п'єзоелектричні, магнітострикційні, механічні), які працюють на принципі струменевої синперіодичної кавітації.

Явище гідродинамічної кавітації має місце під час поширення в рідині пружних коливань із заданою амплітудою гармонійного тиску і з розповсюдження енергії і суворо обумовлено параметрами простору пружних коливань. Кавітація виникає за досягнення потоком граничної швидкості, коли тиск в потоці стає рівним тиску пароутворення, тобто насичених парів. Цій швидкості відповідає граничне значення критерію кавітації.

Ефект застосування кавітації зростає з підвищенням температури (до 50 °C і вище), збільшенням стадії кавітації у часі, зменшується за збільшення кратності обробки експериментального середовища (за інших рівних умов).

Число кавітації (безрозмірний параметр) характеризує кавітаційний процес і дає можливість розрізняти 4 види потоків: докавітаційний

(однофазний), кавітаційний (двофазний), плівковий і суперкавітаційний потоки.

Оснoву кавітаційного реактора становить вихрова труба Ранке – гідродинамічний теплогенератор із різними геометричними параметрами і питомою витратою електроенергії.

На прикладі водних середовищ розглянуто фактори впливу на елементарну цірку в умовах кавітації з виведенням багатопараметричного рівняння несталоного руху.

В ультразвуковому діапазоні найбільш поширені п'єзоелектричні і магнітострикційні генератори кавітації. Використання ультразвукових коливань високої інтенсивності дає можливість прискорити багато технологічних процесів, що протікають в газоподібних, рідких і твердих середовищах.

Кавітаційний вплив на гетеросистеми дозволяє отримувати високоякісні технологічні, харчові та біологічно активні розчини екстрактів, емульсії і суспензії широкого асортименту. До таких систем відносять: овочеві та фруктові соки, пюре, пасти, майонези, гомогенізоване і відновлене молоко, йогурти, креми, а також харчові продукти, що містять біологічно активні речовини (пектин, амінокислоти, поліфеноли, екстракти та ін.) у потрібних пропорціях.

За допомогою кавітації також можна отримувати легкі, з високим ступенем засвоювання функціональні продукти, призначені для лікувального, дієтичного та дитячого харчування, з поліпшеними смаковими характеристиками.

Примітно, що кавітаційна обробка технологічної води дозволяє майже на 100 % знезаразити її шляхом механічного руйнування оболонок мікробних тіл, котрі знаходяться в воді, за рахунок енергії кавітації.

У наш час вивчаються можливості розширення використання кавітаційних технологій в харчовій і переробній промисловості з отриманням абсолютно нових видів продуктів харчування, які тривалий час зберігають свої властивості з поліпшеними показниками якості.

Для оптимізації умов, що впливають на процес кавітації, використовують моделювання з побудовою тривимірних математичних і чисельних моделей зображень після попереднього ранжирування факторів впливу на процес.

Сучасна харчова ультразвукова кавітація вивчає процеси, що відбуваються під час трансформації енергії пружних коливань ультразвукової частоти в рідких харчових середовищах, і є порівняно новим науковим напрямком, дослідження в якому інтенсивно ведуться в багатьох наукових центрах світу.

Список використаних джерел

1. Радж Балдев. Применение ультразвука / Радж Балдев, В. Раджендран, П. Паланичами. – Москва : Техносфера, 2006. – 576 с.
2. Сенік В. Б. Аналіз процесу пастеризації молока в установці з гідродинамічним нагрівачем / Сенік В. Б. // Аграрний вісник Причорномор'я. – 2010. – В. 55. – С. 44–48.
3. Хмелев В. Н. Ультразвуковые многофункциональные и специализированные аппараты для интенсификации технологических процессов в промышленности / В. Н. Хмелев [и др.]. – Барнаул : Алтайский ГТУ, 2007. – 416 с.
4. Шестаков С. Д. Технология и оборудование для обработки пищевых сред с использованием кавитационной дезинтеграции / С. Д. Шестаков, О. Н. Красуля, В. И. Богущ, И. Ю. Потороко. – Москва : Изд-во «ГИОРД», 2013. – 152 с.
5. Young F. R. Cavitation / F. R. Young. – London, U.K.: Imperial College Press, 1999. – 418 p.

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЯКОСТІ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ КАВІТАЦІЇ

Т. Н. Рижкова, к. т. н., доцент (ХДЗВА);

В. П. Дмитриков, д. т. н., професор (ПДАА);

О. О. Назаренко, к. т. н., доцент (ПДАА)

Основні вимоги до інноваційних технологій та обладнання полягають у випуску високоякісної продукції, яка повинна бути конкурентоспроможною як на внутрішньому, так і зовнішньому ринку. Особливо слід відзначити ринок функціонального харчування людей високоякісними легкозасвоюваними полікомпонентними продуктами з високою харчовою і біологічною цінністю.

Продукція, що випускається, повинна в повній мірі відповідати вимогам екологічної безпеки, принципам енерго- і ресурсозбереження. Разом з тим інноваційні технології підвищують вимоги до стабільності дисперсності складових харчового продукту.

В даний час кавітаційні технології дають чудові результати перетворення газоподібних, твердих і рідких середовищ, а також різних гетерогенних систем. Кавітація, як засіб переходу локальної концентрації енергії низької щільності в високу щільність, пов'язана з т. зв. «зхлопуванням» кавітаційних бульбашок і виникаючими під час цього пульсаціями.

Механізми дії кавітації мають багато спільного в різних технологічних процесах і включають різні за своєю природою впливи на

зв'язки, утворені диполь-дипольними і іон-дипольними взаємодіями, в тому числі вплив на процес вільних радикалів.

Серед розмаїття різних видів нових технологій переробки продуктів харчування широко використовують технологію кавітаційної обробки харчових продуктів, зокрема молочних.

Як показали наші дослідження, кавітаційна обробка під час гомогенізації і пастеризації козячого молока не тільки сприяє підвищенню дисперсності водно-білково-жирової емульсії, але також практично повністю знищує шкідливі мікроорганізми. Під час цього також знижується окислювально-відновний потенціал молока, що також є важливим позитивним моментом.

Самостійне значення мають кавітаційні технології для бактерицидної обробки на збірних пунктах нативного козячого молока з метою збільшення термінів його транспортабельності.

Кавітатори, що працюють на різних принципах, успішно замінюють гомогенізатори під час обробки товарного козячого молока. Їх також активно використовують для розчинення сухого молока під час отримання відновленого молока в «несезонний» період.

Важливим моментом є той факт, що за допомогою кавітації легко емульгуються молочні суміші на основі козячого молока, в т.ч. молоко-ковмісні продукти з використанням рослинних жирів, кисломолочної і сирної сироватки, маслянки, знежиреного молока зі збереженням смакових якостей та інших вимог нормативної документації.

Відомі способи збільшення вмісту білка в цілісному молоці за рахунок додавання до нього сухого знежиреного молока, збагачення молокопродуктів харчовими компонентами (вітамінами, харчовими волокнами, антиоксидантами) з подальшою кавітаційною обробкою, що також покращує еколого-економічні показники підприємств молочної галузі.

Зміна пробіотичних і пребіотичних властивостей кисломолочних продуктів, в т.ч. сирної продукції, під впливом енергії кавітації, що використовується в технологічному циклі переробки молока, дозволяє істотно поліпшити якість кисломолочних продуктів, збільшити їх вихід, створити нові види продукції. Таким чином, кавітація є високо-ефективним способом переробки молочних продуктів і поліпшення їх споживчих якостей. Технологічні параметри методу можуть служити основою для виробництва функціональних молочних і молоко-ковмісних продуктів харчування з наперед заданими властивостями.

В даний час вивчаються можливості використання кавітаційних технологій у багатьох галузях харчової і переробної промисловості, що дозволяє розширити асортимент продуктів харчування, які тривалий час зберігають свої властивості і мають поліпшені показники якості.

Список використаних джерел

1. Кунижев С. М. Новые технологии в производстве молочных продуктов / С. М. Кунижев, В. А. Шуваев. – Москва : ДеЛи принт, 2004. – 203 с.
2. Хмелев В. Н. Ультразвуковые многофункциональные и специализированные аппараты для интенсификации технологических процессов в промышленности / В. Н. Хмелев [и др.]. – Барнаул : АлтГТУ, 2007. – 416 с.
3. Laborde J. L. Acoustic bubble cavitation at low frequencies / J. L. Laborde, C. Bouyer, J. P. Caltagirone, A. Gerard // Ultrasonics. – 1998 – 36. – P. 589–594.
4. Trevor J. Britz. Advanced Dairy Science and Technology / Trevor J. Britz, Richard K. Robinson // Blackwell Publishing Ltd, 2008. – 300 p.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБІВ ІЗ ДРІЖДЖОВОГО ТІСТА ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Ю. А. Мацук, к. т. н., доцент (ПУЕТ);

О. М. Бакало, (ПУЕТ)

Реалізація державної політики у сфері здорового харчування населення України орієнтована на забезпечення екологічної безпеки та якості харчових продуктів. Останнім часом у країні спостерігаються негативні тенденції щодо змін обсягу та структури раціону харчування людини. Рівень споживання не відповідає встановленим раціональним нормам [1].

Аналіз динаміки харчування різних груп населення України свідчить, що за останні роки його структура змінилася. Спостерігається зниження споживання вітамінів, макро- і мікроелементів, біологічно цінних поживних речовин рослинного походження та інших біологічно активних речовин, які виконують важливу роль у процесах метаболізму різних органів і систем.

Загально відомо, що все більше людей починають замислюватися щодо здорового способу життя, правильного харчування та вживання оздоровчих харчових продуктів, склад яких цілеспрямовано змінений з метою ліквідації дефіциту найважливіших харчових речовин [2–4]. Тому збагачення виробів із дріжджового тіста борошном сочевиці та льону, що містять такі фізіологічно-функціональні інгредієнти як білки, ненасичені жирні кислоти, харчові волокна є перспективним та своєчасним.

Удосконалення технології дозволить отримати вироби із покращеними органолептичними показниками, збалансованим хімічним складом та функціонально-технологічними властивостями.

Виходячи з вищенаведеного, метою досліджень, результати яких висвітлено, є теоретичне і експериментальне обґрунтування доціль-

ності використання борошна сочевиці та льону у технології виробів із дріжджового тіста.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі завдання: вивчення можливості використання борошна сочевиці та льону у технології виробів із дріжджового тіста; обґрунтування оптимальної заміни пшеничного борошна; вивчення органолептичних, фізико-хімічних показників розроблених виробів.

Предметом дослідження було обрано «Булочку російську» (рецептура № 115, збірник рецептур борошняних кондитерських і булочних виробів для підприємств громадського харчування). В розробленій рецептурі здійснювалася заміна пшеничного борошна на борошно сочевиці та льону в кількості 5 % та 10 %.

Для вибору оптимального співвідношення рецептурних компонентів виробу з використанням борошна сочевиці та борошна льону були досліджені органолептичні та фізико-хімічні показники виробів. Під час цього використовувалися загальноприйняті методи дослідження.

Наукові дослідження свідчать, що за сенсорними показниками експериментальні зразки не поступаються традиційним виробам, а за деякими показниками перевершують останні, зокрема вироби із використанням борошна сочевиці.

Фізико-хімічні показники виробів (вміст вологи, цукру, жиру, кислотність, пористість) відповідали вимогам чинної нормативної документації (ДСТУ-П 4585:2006. Вироби хлібобулочні здобні).

Таким чином, на підставі вищезазначеного можна зробити висновок про те, що результати проведених досліджень підтверджують можливість удосконалення технології виробів із дріжджового тіста за рахунок використання рослинної сировини.

У подальшому для вдосконалення технологічного процесу виробництва булочок з використанням рослинної сировини, а саме борошна сочевиці та льону, буде проаналізовано мікробіологічні характеристики продукту.

Список використаних джерел

1. Шаповалова Н. П. Формування споживних властивостей здобних виробів підвищеної біологічної цінності / Н. П. Шаповалова // Формування і оцінювання асортименту, властивостей та якості продовольчих товарів : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. – Львів : Растр-7, 2014. – С. 190–194.
2. Pop, Anamaria, Georgiana Petrut, Sevastita Muste, Adriana Paucean, Crina Muresan, Liana Salanta, and Simona Man. «Addition of Plant Materials Rich in Phenolic Compounds in Wheat Bread in Terms of Functional Food Aspects.» *Hop and Medicinal Plants* 24, № 1–2 (2017): 37–44.

3. Bourekoua, Hayat, Leila Benatallah, Mohammed Nasreddine Zidoune, and Cristina M. Rosell. «Developing gluten free bakery improvers by hydrothermal treatment of rice and corn flours.» *LWT-Food Science and Technology* 73 (2016): 342–350.
4. Сімахіна Г. О. Інноваційні технології та продукти / Г. О. Сімахіна, А. І. Українець. – Київ : НУХТ, 2010. – 294 с.

ЗМІСТ

Програма семінару	3
<i>Холодний Л. П., Юрчишина Л. М.</i> Вибір способу введення м'ясних компонентів до складу паштетів	5
<i>Большакова В. А., Онищенко В. М.</i> Обґрунтування способів підготовки м'ясної сировини для виробництва сушеного м'яса	7
<i>Дроменко О. Б., Янчева М. О., Муранець Д. О.</i> Емульсійні системи для м'ясних посічених напівфабрикатів	8
<i>Камсуліна Н. В., Бударіна А. І.</i> Комплексні добавки синергетичної дії для м'ясних продуктів емульсійного типу	9
<i>Дубова Г. Є., Мельник О. І.</i> Використання рослинної нетрадиційної сировини для ароматизації харчових продуктів	10
<i>Володько О. В.</i> Нові електронагрівальні елементи для технологічних установок підприємств харчування	13
<i>Михайлов В. М., Бабкіна І. В., Шевченко А. О., Михайлова С. В., Ялинич С. І.</i> Якісні показники продукції на основі рослинної сировини, що підлягала ПЧ-термообробці у газовому середовищі	16
<i>Сукманов В. О.</i> Екстрагування субкритичною водою біологічно активних речовин із рослинної сировини	18
<i>Скрипник В. О., Фарісєєв А. Г.</i> Підвищення ефективності теплопередачі під час двостороннього жарення м'яса	20
<i>Скрипник В. О., Фарісєєв А. Г.</i> Результати попередніх досліджень впливу імпульсного стиснення м'яса під час двостороннього жарення	23
<i>Шидакова-Каменюка О. Г., Роговий І. С., Кравченко О. І.</i> Оцінка якості кексів з використанням вторинної сировини пивоварного виробництва	26
<i>Оберемок В. М., Бичков Я. М., Дмитрюк Т. І.</i> Особливості отримання харчових порошків з використанням електромагнітних технологій	27

Оберемок В. М., Бичков Я. М. Електромагнітний апарат з феромагнітними робочими елементами	29
Оберемок В. М., Молчанова Н. Ю. Дослідження впливу обробки харчових продуктів в електромагнітних апаратах на їх якість	31
Шелудько В. М. Використання інвертного сиропу в технології бісквітного печива «Мадлен».....	34
Капліна Т. В., Столярчук В. М., Дудник С. О. Управління якістю нових технологій борошняних кондитерських виробів.....	36
Дмитриков В. П., Логвіненко С. С., Воліченко. Р. І. Стабілізація харчових гетеросистем за допомогою кавітації.....	39
Рижкова Т. Н., Дмитриков В. П., Назаренко О. О. Вирішення проблем якості молочної продукції за допомогою кавітації	41
Мацук Ю. А., Бакало О. М. Удосконалення технології виробів із дріжджового тіста за рахунок використання рослинної сировини	43

Наукове видання

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ І ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

МАТЕРІАЛИ

Міжвузівського науково-практичного семінару
(м. Полтава, 6 квітня 2017 року)

Головний редактор *М. П. Гречук*
Комп'ютерне верстання *О. С. Корніліч*

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 2,7.
Тираж 100 пр. Зам. № 061/919.

Видавець і виготовлювач
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»,
к. 115, вул. Ковалія, 3, м. Полтава, 36014; ☎(0532) 50-24-81

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготівників і
розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 3827 від 08.07.2010 р.